

Preparación de un Beneteau Cyclades 39.3 para cruzar el Océano Atlántico a vela.

Trabajo Final de Grado



Facultad de Náutica de Barcelona
Universidad Politécnica de Catalunya

Trabajo realizado por:
Pablo Berruezo Galán.

Dirigido por:
Agustí Martín

Grado en Sistemas y Tecnología Naval

Barcelona, 10 de junio de 2018



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat de Nàutica de Barcelona



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat de Nàutica de Barcelona



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat de Nàutica de Barcelona

Tu intención define el rumbo y tu actitud tu forma de navegar.

Rafael Vídac.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat de Nàutica de Barcelona

Gracias a Agustí Martín por aceptar mi propuesta del proyecto y permitir la realización del trabajo ayudándome así, a redactar mis experiencias como navegante contrastándolas con otros navegantes transoceánicos y con los conocimientos adquiridos durante la carrera en la Facultad Náutica de Barcelona.

A mi familia, porque en todo momento me ha ayudado y me ha motivado a seguir adelante con el proyecto y me han aconsejado para mejorar la calidad de la redacción del trabajo, en especial a mi padre y a mi madre, médicos de vocación, que me han ayudado a revisar todo el trabajo y a redactar la parte médica del proyecto.

A mi tío Raúl, ingeniero industrial, por los consejos y recomendaciones dados para la redacción de la parte técnica del trabajo y por su tiempo empleado en ayudarme a comprender cómo se gestiona la energía a bordo durante semanas de navegación.

A toda la gente que, indirectamente, me ha ayudado a la elaboración del trabajo plasmando en el proyecto sus experiencias vividas en travesías. Gracias a los vecinos del puerto de Sant Carles de la Ràpita que me han contado vivencias de todo tipo para entender y darme cuenta de que nunca hay que tenerle miedo a una travesía transoceánica, pero siempre respeto.



Resumen

Este proyecto tiene como objetivo presentar el estudio de la preparación previa necesaria para realizar la travesía del Atlántico desde el puerto de Sant Carles de la Ràpita con un velero de 11 metros de eslora. Dicho estudio abarca desde la preparación de la embarcación y de sus elementos tanto de seguridad como confort y eléctricos, hasta la preparación de la tripulación a nivel físico, psicológico y médico. También incluye las provisiones básicas que se tienen que llevar a bordo durante la travesía, así como los gastos estimados que se generarán durante los días de navegación.

Gracias a este trabajo, se ha empezado a preparar el velero Beneteau Cyclades 39.3, que la familia del autor del trabajo tiene, para poder afrontar la travesía del Atlántico prevista para el 2022. Habiendo participado el autor en diferentes travesías por el Mediterráneo y por el Mar Adriático, la información facilitada a través de este estudio nace de las experiencias propias del autor del trabajo y ha sido contrastada y ampliada mediante artículos, revistas, libros y experiencias de otros amigos navegantes.

Finalmente, este proyecto pretende facilitar a los navegantes la realización de dicha travesía a e informar de las mejoras de las prestaciones de su velero para afrontar navegaciones oceánicas; pretendiendo ser una guía a seguir.



Abstract

The aim of this project is to study the necessary preparation to make the Atlantic crossing from Sant Carles de la Ràpita harbour with an 11 meters length sailing vessel. The study encompasses from the preparation of the vessel and its security, comfort and electrical elements to the crew preparation on a physical, psychological and medical level. It is also included a basic list of supplies that should be in a transatlantic vessel and a budget has been done to have an idea of the dimensions of the project.

Thanks to this project, it has been possible to begin to prepare the Benetau Cyclades 39.3 that the author's family own to be able to confront the Atlantic crossing in 2022. Having the author participated in different cruises in the Mediterranean and Adriatic Sea, the information provided through this study mainly obtained by own experience and it has been contrasted by articles, magazines, books and experiences of other sailors.

Finally, this project provides a guide to follow for those who want to cross the Atlantic Ocean or simply they want to improve the performance of its sailing vessel. In this project, the user can find information and checklists about how to prepare a sailing vessel for the Atlantic crossing that might be very helpful.



Índice

1-Introducción.....	12
2-Ruta.....	13
2.1-Planificación.....	13
2.2-Plan de derrota.....	14
2.2.1-Etapa 1; 1375 millas.....	14
2.2.2-Etapa 2; 956 millas.....	15
2.2.3-Etapa 3; 2310 millas.....	15
3-Presentación del velero.....	17
3.1-Elementos técnicos.....	17
2.1.1-Motor.....	17
3.1.2-Casco y apéndices.....	18
3.2-Arboladura.....	19
3.2.1-Jarcia.....	19
3.2.2-Velamen.....	19
3.3-Equipo eléctrico.....	20
3.3.1-Banco de baterías.....	20
3.3.2-Distribución eléctrica.....	21
3.4-Confort.....	22
3.4.1-Ayuda a la navegación.....	22
3.4.2-Cocina.....	22
3.4.3-Sistema de agua dulce.....	23
3.5-Tanques.....	23
3.5.1-Tanques de agua dulce.....	23
3.5.2-Tanques de combustible.....	24
3.5.3-Tanques de aguas negras.....	24
3.6-Habilitación.....	24
3.7-Material de seguridad.....	25
4-Tripulación.....	27
4.1-Personas a bordo.....	27
4.2-Cargos durante la travesía y conocimiento de la tripulación.....	28
4.3-Organización a bordo.....	29
4.3.1-Guardias.....	29



4.3.2-Distribución de camarotes	30
4.3.3-Alimentación.	30
4.3.4-Espacios de carga y estiba.....	31
4.3.5-Botiquín y actuación en casos de emergencia.....	33
4.3.6-Residuos a bordo.	34
4.3.7-Consumo de agua sanitaria.....	35
4.3.8- Equipaje.....	35
4.4-Preparación de la tripulación.	36
4.4.1-Preparación física.....	36
4.4.2-Preparación psicológica.	37
5-Preparación del velero.	38
5.1-Elementos técnicos.	38
5.1.1-Jarcia firme.....	38
5.1.2-Jarcia de labor.	39
5.1.3-Acastillaje.	39
5.1.4-Velamen.	40
5.2-Ayuda a la navegación.	42
5.2.1-Radar.	42
5.2.2-Comunicaciones.	42
5.3-Confort.	45
5.3.1-Potabilizadora.	45
5.3.2-Iluminación a bordo.	46
5.3.3-Capotas y toldos.....	47
5.4-Energía a bordo.....	47
5.4.1-Generador.	48
5.4.3-Generador eólico.	52
5.4.4-Gestión de consumos.....	54
6-Periodo del año óptimo para hacer la travesía.....	56
6.1-Vientos alisios.	56
7-Recambios.....	58
7.1-Motor.	58
7.2-Casco.	58
7.3-Velamen.	58
7.4-Fondeo.	58



7.5-Jarcia de labor.	59
7.6-Potabilizadora.	59
7.7-Electrónica.	59
7.8-Generador eléctrico.	59
7.9-Herramientas.	60
7.10-Utensilios.	60
8-Provisiones.	61
8.1-Alimentos y bebidas.	61
8.2-Higiene y limpieza.	61
8.3-Bombonas de gas.	61
8.4-Combustible para generador eléctrico y motor.	62
8.4.1-Primera etapa: duración de 10 días aproximadamente.	63
8.4.2-Segunda etapa: duración de 7 días aproximadamente.	63
8.4.3-Tercera etapa: duración de 16 días aproximadamente.	63
9-Pasatiempos.	64
10-Llegada a Barbados.	65
10.1-Mantenimiento preventivo.	65
10.1.1-Motor.	65
10.1.2-Casco y apéndices.	65
10.1.3-Jarcia.	66
10.1.5-Generador eléctrico.	66
10.2-Reparaciones.	66
10.3-Reaprovisionamiento.	66
11-Presupuesto	67
11.1-Gastos en la preparación del velero.	67
11.2-Gastos durante la travesía.	67
11.3-Plan de financiación.	68
12-Conclusiones.	69
13-Bibliografía.	71
Anexo A.	74
Anexo B.	80



1-Introducción

Desde mi infancia he soñado con cruzar el Océano Atlántico a vela. Por diversos motivos siempre lo he considerado un sueño hasta que entré en la Facultad Náutica de Barcelona y he podido formarme como ingeniero naval. Esto junto a que, gracias a mi familia, puedo disponer de un velero, hace que mi sueño poco a poco vaya tomando forma de posibilidad real.

Al disponer ya de un barco solo falta poner en orden todas aquellas necesidades para cruzar el Atlántico: materiales necesarios, tripulación, organización, presupuesto, etc. Todas estas necesidades son las que intento plasmar en mi trabajo para que, llegado el momento, pueda ponerlas en práctica de una forma rápida y eficiente.

La mayoría de las embarcaciones propulsadas a vela se fabrican con el fin de realizar navegaciones costeras y alguna navegación de altura; por esto, a la hora de realizar la travesía del Atlántico, que como mínimo tendrá un recorrido de unas 2.300 millas, las embarcaciones de recreo necesitan una preparación especial ya que recién salidos del astillero no poseen las prestaciones necesarias para afrontar este tipo de travesías.

El contenido de mi trabajo es una guía práctica para cruzar el Atlántico con garantías de máxima seguridad para el barco y para la tripulación. Una guía basada en toda la bibliografía consultada de expertos en el tema, en toda la formación recibida en la escuela náutica y de todos aquellos consejos prácticos que me han dado miembros de mi familia con experiencia en travesías de larga distancia.

Este trabajo puede servir a toda aquella persona con o sin experiencia que quiera realizar una travesía, ya que intento plasmar consejos y normas tanto para el principiante (seguridad a bordo, tripulación,...) como para expertos navegantes (placas solares, potabilizadora, equipo de viento,...).

Consejos, foros y experiencias hay muchas que hablen del tema que nos ocupa. Pero una recopilación de todo lo anterior plasmado en un trabajo ordenado, práctico y de fácil comprensión no hay mucho en la bibliografía revisada. Por lo tanto, con mi trabajo apporto una guía práctica, de fácil lectura y de gran utilidad para la mayoría de navegantes.

El trabajo tiene como objetivo:

1. Analizar el tipo de travesía que supone navegar por el Océano Atlántico, así como sus peligros y amenazas.
2. Estudiar todos aquellos elementos que el velero necesita para poder afrontar navegaciones transoceánicas.
3. Conformar listados con recambios y provisiones necesarios durante la travesía.
4. Conformar y organizar la tripulación necesaria a bordo.
5. Preparar a la tripulación tanto a nivel físico como a nivel psicológico.

La primera parte del trabajo se centrará en la planificación de la ruta a seguir y de la presentación del velero con el cual se navegará. Una vez se sepan las prestaciones del velero de serie, se estudiarán todos los elementos adicionales que se tendrán que instalar a bordo con tal de hacer de un velero de serie, un velero transoceánico.

En la segunda parte del trabajo se nombrarán todo tipo de provisiones, recambios, utensilios y herramientas que serán útiles durante la navegación. También se recomendarán las tareas a realizar una vez se llegue al destino.

En la última parte del trabajo se realizará un presupuesto real de todos los elementos adicionales que se hayan instalado con el objetivo de tener una idea del presupuesto que supone realizar una travesía de esta índole, partiendo con un velero totalmente de serie. En esta última parte también se incluye un pequeño plan de financiación en 5 años.

2-Ruta.

2.1-Planificación.

La ruta será: Sant Carles de la Ràpita - Las Palmas de Gran Canaria - Cabo Verde - Barbados. La travesía empezará en el pueblo de Sant Carles de la Ràpita, Tarragona, donde el velero tiene su puerto base, y acabará en la isla de Barbados. Se harán dos escalas, una en Las Islas Canarias, en Las Palmas de Gran Canaria y otra más al sur, en Cabo Verde con la finalidad de facilitar la navegación y hacerla más segura y amena.

El motivo de haber escogido Barbados como punto de destino es por ser el punto más cercano desde Cabo Verde. Además es una isla situada cerca de Guadalupe, Dominica, Santa Lucía y Martinica con lo que una vez la travesía haya finalizado hay diferentes opciones para fondear y explorar diferentes islas sin tener que navegar muchas millas.

En total será una travesía de 4641 millas aproximadamente, a una media de 6 nudos, lo que supondrá una navegación de 33 días. En el océano Atlántico te puedes encontrar con los vientos alisios que normalmente no superan los 25 nudos (fuerza 6), siendo la media entorno a los 15 nudos (fuerza 4) o fuertes tormentas que desencadenan vientos de más de 40 nudos. Es por ello, que se tomará una velocidad constante de 6 nudos para contrarrestar los días de calma con los días de fuertes vientos.

La ruta la dividiremos en tres etapas acorde con las escalas que se realizarán.

- La primera etapa constará de 1375 mn aproximadamente desde Sant Carles de la Ràpita hasta Las Palmas de Gran Canaria (10 días aproximadamente).
- La segunda constará de 956 mn desde Las Palmas de Gran Canaria hasta Cabo Verde (7 días aproximadamente).
- La tercera etapa serán 2310 mn desde Cabo Verde hasta la isla de Barbados, cruzando el Atlántico (16 días aproximadamente).

Al tratarse de una travesía oceánica y de muchos días, habrá que tener en cuenta, detalladamente, cada aspecto que afecte a la navegación, desde la convivencia entre tripulantes, hasta las provisiones que se deban llevar. Planificar bien la ruta para navegar con vientos y corrientes favorables es fundamental en toda navegación oceánica.



Ilustración 1. Ruta a seguir durante la travesía. Fuente propia

2.2-Plan de derrota.

Según la Resolución A.893 (21)¹ aprobada el 25 de noviembre de 1999 por la IMO, toda travesía requiere un plan de viaje donde se especifique el trazado de la ruta que se llevará a cabo y derrota prevista del viaje o la travesía en cartas a la escala adecuada. Se deberá indicar:

- La dirección verdadera de la ruta o derrota planificada.
- Zonas de peligro, los sistemas existentes de organización del tráfico y de notificación para buques.
- Los servicios de tráfico marítimo y cualquier zona en la que deban aplicarse medidas de protección ambiental.
- La velocidad de seguridad, teniendo en cuenta la proximidad de riesgos para la navegación a lo largo de la ruta o derrota prevista.
- Calado en relación con la profundidad del agua.
- Las modificaciones de la velocidad que son necesario hacer en ruta, por ejemplo, en lugares donde pueden existir limitaciones para la navegación, los sistemas de organización del tráfico.
- Planes de emergencia que prevean medidas alternativas con objeto de llevar el buque a aguas profundas o dirigirlo a un puerto de refugio o fondeadero seguro en el caso de que surja una situación de emergencia que obligue a abandonar el plan.

2.2.1-Etapa 1; 1375 millas.

La primera etapa empieza en el puerto base, en Sant Carles de la Ràpita y acaba en Las Palmas de Gran Canaria. Se empieza con una dificultad extra, salir de la bahía. Parece una tarea sencilla pero hay que prestar atención a la Punta de la Banya, una porción de tierra que según las mareas y vientos va cambiando el fondo marino variando así la profundidad. La mejor opción es alejarse de tierra siguiendo el canal de boyas que llevan hasta fuera de la bahía. Una vez superada la Punta de la Banya, a unas 5 millas se encuentra un sistema de organización de tráfico que restringe el fondeo a cualquier tipo de embarcación y advierte de un alto tráfico marítimo debido a la plataforma de gas natural situada a 11 millas de la costa.

Ya en el Cabo de La Nao, en Alicante, hay un dispositivo de separación de tráfico, que hay que tener en cuenta y navegar por la zona correspondiente.

Frente al Cabo de Palos, en Murcia, a unas 9 millas hay otro dispositivo de separación de tráfico, a tener también en consideración y prestar especial atención.

A unas 20 millas del Cabo de Gata también hay un separador de tráfico a tener en cuenta puesto que 150 millas al Oeste está el Estrecho de Gibraltar, una zona muy concurrida por todo tipo de buques mercantes y embarcaciones de recreo.

Al cruzar el Estrecho, se navegará por donde indica el separador de tráfico y se prestará atención a las demás embarcaciones y señales luminosas, tanto de los buques como de los faros y boyas, si es una navegación nocturna. Se recomienda reducir la velocidad a la de seguridad.

¹ Directrices sobre la planificación del viaje en los buques de pasaje que naveguen por zonas alejadas de la costa.

Cruzado el Estrecho, la navegación será tranquila, en cuanto al tráfico, hasta llegar a las Islas Canarias, donde a unas 5-10 millas se avisará por radio de la hora estimada de llegada. Para asegurar el amarre se puede llamar desde Sant Carles de la Ràpita y reservar amarre. En Las Palmas de Gran Canaria se aprovechará para repostar agua, combustible, comprar provisiones y arreglar lo que fuese necesario. Si no es necesario no se dormirá más de dos noches en puerto, ya que eso retrasaría la travesía.

En esta primera etapa, la navegación es costera, por lo que si hay alguna emergencia, se puede recurrir a Salvamento Marítimo y en pocos minutos se será atendido si la emergencia lo precisa o atracar en cualquier puerto de la costa.

2.2.2-Etapa 2; 956 millas.

La segunda etapa empieza en el puerto de Las Palmas de Gran Canaria y acaba en Cabo Verde. En esta etapa se navega un poco más alejado de la costa pero con posibilidad de, aún, ser auxiliado.

En esta zona, el tráfico es mucho menor que en el Estrecho, pero aún así se tiene que prestar atención a los buques mercantes que vienen o se dirigen hacia la Península Ibérica. A medida que vamos bajando de latitud se irán encontrando los vientos alisios, de los cuales más adelante se hablará.

Un aspecto importante a tener en cuenta en esta etapa es que, posiblemente, no se pueda contactar vía móvil con ningún puerto de Cabo Verde, así que lo que se deberá hacer es informar al puerto de destino, vía radio, de nuestras intenciones de pasar 1 o 2 noches atracados.

Una vez atracados, se deberá proceder de la misma manera que en Las Palmas de Gran Canaria, repostar agua y combustible, comprar provisiones, arreglar lo que fuese necesario, comprar alguna pieza de respeto y descansar bien.

2.2.3-Etapa 3; 2310 millas.

La tercera etapa empieza en el puerto de Cabo Verde y acaba en la isla caribeña de Barbados. En esta etapa, se alcanzará un punto de no retorno, se trata del punto el cual una vez cruzado, es físicamente imposible volver atrás y se tiene que continuar hacia adelante ya que volver deja de ser una opción, ya que se está más cerca del destino que del origen. También habrá un momento en que no se podrá ser auxiliado a causa de la cantidad de millas que hay hasta tierra. Es por ello que se tiene que tener todo planificado y bajo control para minimizar el riesgo de cualquier accidente.

Se debe prestar atención al tráfico a todas horas, pues sino no se presta dicha atención es posible colisionar con otro buque. En esta etapa de la travesía no se encontrará ningún sistema de organización del tráfico y la profundidad de toda la travesía será la suficiente como para no preocuparse por la quilla del velero.

Ya en esta etapa se encontrarán los vientos alisios, que permitirán navegar a una buena velocidad. No obstante, se debe estar preparado para sufrir alguna que otra tormenta con lluvia y fuertes vientos de más de 40 nudos.

Hay que tener las cartas correspondientes a la navegación que se realiza para poder localizar los puntos de peligro como pueden ser arrecifes, zonas de aguas someras o restos de algún naufragio que puedan poner en peligro el casco del velero. Todo lo anterior es muy frecuente encontrarlo en el Mar del Caribe.

En los puertos de las islas caribeñas es muy frecuente que no haya mucha profundidad, por tanto, antes de entrar al puerto se debe preguntar por radio la profundidad del puerto y ver así, si podemos atracar en ese puerto o no.

3-Presentación del velero.

La embarcación con la que se hará la travesía se trata de una embarcación de recreo, clasificada por su tamaño, como velero. El velero es un Beneteau Cyclades 39.3 con capacidad de albergar 8 tripulantes como máximo.

A continuación se exponen las características del velero:

- Astillero: Beneteau
- Año de construcción: 2007
- Marca: Beneteau
- Modelo: Cyclades 39.3
- Eslora: 11.71 metros
- Manga: 3.95 metros
- Calado: 1.80 metros
- Desplazamiento: 7.095 toneladas
- Carga máxima: 2.02 toneladas
- Categoría de diseño: A

3.1-Elementos técnicos.

2.1.1-Motor.

El Cyclades monta un motor diesel intraborda Yanmar 2T3JH4E de 4 tiempos con una potencia de 27.40 KW o 37.26 CV.

En este caso, al motor se le realiza una revisión cada mes de mayo, antes de empezar la temporada de verano. En la revisión se procede a:

- Cambio del aceite lubricante del motor.
- Cambio de los filtros de aceite.
- Substitución del filtro de combustible.
- Cambio líquido refrigerante.
- Revisión del estado de la correa, comprobando que no esté desgastada, reseca y o agrietada. También se le da la tensión óptima.
- Cambio del rodete de la bomba de agua.
- Se desmonta y se limpia el filtro del agua de mar.
- Revisión del suelo de debajo de la bancada en búsqueda de alguna mancha o goteo que pueda indicar una fuga de algún tipo de fluido.
- Revisión de los manguitos y tubos.
- Eliminar el óxido del motor y pintar la superficie con pintura resistente al calor

El motor tiene unas 550 horas de funcionamiento aproximadamente y con esta exhaustiva revisión que se lleva a cabo cada año el motor está en perfectas condiciones y en un estado óptimo durante todo el año ya que está en continuo funcionamiento. En invierno se compite en regatas y en verano se realizan travesías a las Islas Baleares y cercanías.



Ilustración 2. Motor Yanmar de 37,26 cv. Fuente propia.

3.1.2-Casco y apéndices.

El casco del velero está construido en composite, por el método de infusión al vacío, con plástico reforzado en fibra de vidrio (PRFV), es por ello que el casco también debe de ser revisado para mantenerlo en buenas condiciones. En la revisión anual mencionada anteriormente, también se examina el casco y sus apéndices:

- Revisión del casco en busca de ósmosis.
- Limpieza del casco.
- Pintado del casco con antifouling.
- Revisión de los grifos de fondo.
- Revisión de la bocina² y de la estopa.

La ósmosis se produce a causa de la filtración del agua a través del gel-coat y la resina, que tienen una capacidad de absorción distinta y que no tiene consecuencias si el casco se seca regularmente. En los barcos de PRFV la capa externa del gel-coat tiene la función de proteger el laminado de agentes externos, pero ésta en ocasiones, actúa como una membrana semipermeable que permite el paso del agua hacia el interior del laminado, pero no permite este tránsito en sentido contrario. A medida que el agua va penetrando en el casco, reacciona con algunos de los componentes del laminado. De esta forma se crean pequeñas áreas en las que se forman pequeñas burbujas que van deteriorando el casco.

Es por ello que se revisa con cautela el casco para poder coger a tiempo cualquier indicio de ósmosis. Posteriormente a la revisión y a la limpieza del casco de los crustáceos que se adhieren a la obra viva, se procede a pintar de nuevo el casco. En este caso se pinta el velero con un antifouling de la marca Hempel.

No hay que olvidar revisar los pasacascos y los grifos de fondo, que suelen ser los principales motivos de los orígenes de vías de agua. Los grifos de fondo, en este caso, son de latón.

El Cyclades 39.3 permite que el eje de la hélice pase a través del casco gracias a la bocina húmeda de goma refrigerada por baño de aceite. Este tipo de bocinas no dejan pasar agua al interior de la embarcación para su refrigeración ya que se refrigeran y lubrican con aceite. Su

² Orificio en la zona de popa de un velero por donde pasa el eje que une la hélice con la reductora y con el motor. Para evitar que hayan vías de agua se instala una pieza llamada estopa.

mantenimiento se realiza revisando que no hayan vías de agua en las revisiones anuales y se engrasa el prensaestopa anualmente y se sustituye a los 4 años.

El sistema de gobierno también se revisa cada año, comprobando que no haya desgastes en la mecha debido a roces con los cojinetes, especialmente la parte inferior de la limera. También se inspecciona que no haya holguras en los sistemas mecánicos de guardines.

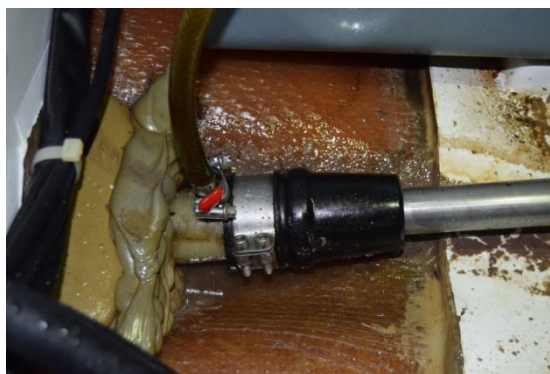


Ilustración 3. Bocina y prensaestopa del Cyclades 39.3.
Fuente propia.

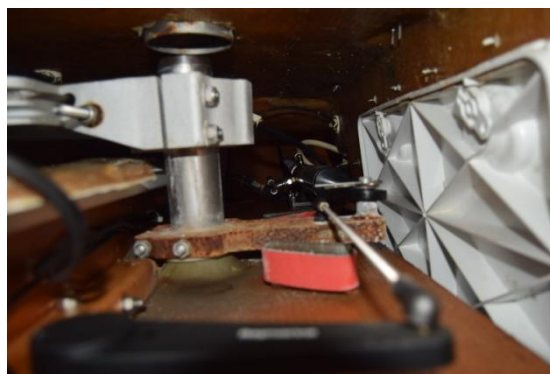


Ilustración 4. Guardines del sistema de dirección del Cyclades 39.3.
Fuente propia.

3.2-Arboladura.

El Cyclades lleva instalado un aparejo tipo Sloop fraccionado y apoya el mástil en la quilla, atravesando la cubierta a través de la fogonadura. Esta se revisa anualmente para revisar que las juntas evitan la entrada de agua.

3.2.1-Jarcia.

El mástil es sujetado por 4 obenques, 2 estays de popa y 1 estay de proa. La jarcia monta dos pisos de crucetas retrasadas. Los obenques y estays son del tipo 1x19, formado por 19 hilos de igual diámetro entrelazados entre sí.

La tensión de la jarcia, en este caso, se revisa cada revisión anual y se cambia cada 13 o 15 años. Como el velero es del 2007 aún no se ha procedido a su sustitución. Dicho mantenimiento tiene que ser preventivo, ya que si aplicamos un mantenimiento correctivo puede ocasionar una grave amenaza para la seguridad de la tripulación.

3.2.2-Velamen.

El velero venía de serie con un génova y una mayor. Posee enrollador de Génova y lazy bags³. A la bañera llegan todos los reenvíos del velamen para facilitar la navegación y hacerla desde la bañera sin tener que ir a proa a hacer ninguna labor. En la bañera hay dos winches y en el piano otros dos, de 40 y 32 respectivamente.

³ Funda que permite arriar la mayor de manera ordenada sin que ésta se caiga por ambos lados de la botavara.

El génova de serie es de 110%, un poco pequeño pero para el tipo de navegación que se realiza con este velero, es suficiente. En 2016 se llevó a cabo el cambio de la relinga dado que, por efecto de los rayos UV, se había quemado.



Ilustración 5. En esta imagen se aprecia el aparejo y la jarcia que equipa el Cyclades 39.3. Fuente propia.



Ilustración 6. Primer patín de la mayor con ruedas y los demás de teflón. Fuente propia.

La mayor es de un tamaño considerable, nunca se ha sometido a ninguna revisión ni a ninguna reparación. Tiene una funda para protegerla de las inclemencias del tiempo cuando no está izada. La parte del grátil de la mayor se desliza por el mástil cuando se iza con dos patines con rodamientos y cinco patines de teflón.

El velero no posee ninguna otra vela ni repuestos de estas.

3.3-Equipo eléctrico.

3.3.1-Banco de baterías.

El velero está equipado con 2 baterías de servicio y una de arranque del tipo plomo-ácido. Las dos baterías de servicio ofrecen un amperaje de 140 cada una de ellas. Están conectadas en paralelo con lo que dan un voltaje de 12 voltios y un amperaje total de 280. La batería de arranque ofrece un amperaje de 900 amperios y 100 Ah para dar servicio al arranque del motor y al molinete del ancla.



Ilustración 7. Baterías de servicio conectadas en paralelo a bordo del Cyclades 39.3. Fuente propia.



Ilustración 8. Batería de arranque del Cyclades 39.3. Fuente propia.

3.3.2-Distribución eléctrica.

En el Cyclades hay una instalación de 12 voltios para el funcionamiento de todos los equipos durante la navegación, mientras que en el puerto, conectados a tierra, se puede hacer uso de una instalación de 220 voltios. Para cargar las baterías, se puede hacer mediante el alternador que acopla el motor o enchufando el barco a la toma de 220 voltios de tierra.

En el cuadro eléctrico podemos ver la carga de las baterías mediante un marcador. Según lo que marque, la batería estará en un estado de carga u otro:

- Marcador a 13.8 v = mantenimiento de carga.
- Marcador a 12.8 v = cargada al 100%.
- Marcador a 12.2 v = batería cargada al 50%.
- Marcador a 11.6 v = batería cargada al 0%.

En nuestro caso, se intenta no descargar la batería más del 50% de su capacidad total ya que acorta la vida útil de la batería. En este caso, solo se puede generar energía eléctrica mediante el alternador o conectando el velero a la toma de tierra. No se posee ningún sistema de generación de electricidad adicional.



Ilustración 9. Voltímetro del cuadro eléctrico que sirve para indicar el estado de carga de las baterías. Apretando el interruptor 1 se sabe los voltios de la batería de arranque y con el interruptor 2 el de las baterías de servicio. Fuente propia.

3.4-Confort.

3.4.1-Ayuda a la navegación.

Para navegar con seguridad el velero instala los siguientes equipos:

- Plotter Raymarine C80.
- Equipo de viento Raymarine.
- Sonda Raymarine.
- Radio VHF M-Tech Mt-500.
- Radio portátil Entel HT Series.
- Piloto automático Raymarine ST6002.

En nuestro caso, siempre llevamos un iPad con Navionics⁴ instalado por si algún sistema de los anteriores falla, tener un recambio.

Para fondear, se equipa al velero con un ancla Danforth de 30 quilos y una cadena de 30 metros y un trozo de cabo con longitud de 10 metros. En calas donde hay mucho tráfico, en el momento de fondear también instalamos un orinque para saber donde está en ancla en todo momento y así evitar que otras embarcaciones fondeen sobre nuestra ancla.



Ilustración 11. Equipo tridata Raymarine que indica velocidad y dirección del viento, velocidad del barco, calado y temperatura del agua del mar. Fuente propia.



Ilustración 10. Plotter Raymarine C-80 equipado a bordo del Cyclades. Fuente propia.

3.4.2-Cocina.

Para cocinar, el velero equipa dos fogones y un horno que se alimentan de bombonas de gas, situadas en un cofre en popa a babor. Para la seguridad de la tripulación se lleva instalado un detector de gas que permite saber si hay alguna fuga de gas.

Para las travesías se equipa al barco con un fogón portátil, para que en caso de avería de la cocina o de falta de gas, se pueda seguir cocinando a bordo.

Para poder almacenar las provisiones refrigeradas, se cuenta con una nevera de 200 litros aproximadamente y un congelador bastante pequeño de aproximadamente 12 litros.

⁴ Software de navegación que funciona mediante GPS proporcionando al tripulante diversos datos como si de una carta electrónica se tratara.



Ilustración 12. Cocina y horno a gas a bordo del Cyclades 39.3. Fuente propia.

3.4.3-Sistema de agua dulce.

El velero cuenta con un sistema de agua dulce con agua fría y caliente. El agua caliente se consigue gracias a un calentador de 25 litros situado debajo del camarote de popa de estribor. El calentador puede funcionar de dos modos diferentes, calentando el agua con el agua de refrigeración del motor que sale caliente después de enfriar el líquido refrigerante o conectando el barco a la toma de 220 voltios del pantalán y conectando el calentador.

El circuito de agua dulce da servicio a una ducha que hay en la bañera, a ambos lavabos de popa y proa y a la pica de la cocina. Por seguridad, en cada pica se puede obtener agua mediante la bomba eléctrica del circuito de agua dulce que da presión a todo el sistema o mediante una bomba manual que, bombeando con el pie, se puede obtener agua.



Ilustración 13. Calentador eléctrico de 25 litros de capacidad situado bajo el camarote de popa de estribor. Fuente propia.

3.5-Tanques.

3.5.1-Tanques de agua dulce.

El tanque de agua dulce está situado debajo del camarote de proa. Tiene una capacidad de 330 litros.

3.5.2-Tanques de combustible.

El tanque de combustible está situado debajo del camarote de popa a estribor. Tiene una capacidad de 200 litros. Tomando como consumo medio del motor Yanmar de 4 litros/hora a 6 nudos, este tanque nos ofrece una autonomía de 50 horas de navegación o 300 millas a 6 nudos.

3.5.3-Tanques de aguas negras.

Si nos ceñimos al Capítulo V de la Orden/FOM/1144/2003⁵, de 28 de abril, así como a la ORDEN FOM/1076/2006, de 29 de marzo, que la modifica, toda embarcación de recreo dotada de aseos deberá estar provista, sin perjuicio de los requisitos exigidos para las embarcaciones con el marcado CE, de depósitos de retención o instalaciones que puedan contener depósitos, destinados a retener las aguas sucias generadas durante la permanencia de la embarcación en zonas con limitaciones de vertidos de este tipo; y con capacidad suficiente para el número de personas a bordo. Los aseos con sistema de tanque de almacenamiento transportable son aceptables si dichos tanques cumplen con lo dispuesto en ISO 8099.

En nuestro caso solo el baño de popa dispone de dicho tanque, con una capacidad de 60 litros. Para usar el lavabo de proa y proceder a su descarga deberemos de cumplir con los siguientes requisitos:

- Velocidad de la embarcación debe ser superior a 4 nudos.
- Más de 12 millas de la costa.



Ilustración 14. Tanque de combustible de 200 litros de capacidad. Fuente propia.



Ilustración 15. Tanque de agua dulce de 330 litros de capacidad situado debajo del camarote de proa. Fuente propia.

3.6-Habilitación.

Puesto que no es un velero regatista, el Cyclades tiene una distribución de la habitación muy cómoda para la convivencia en la mar.

⁵ Directrices que regulan los equipos de salvamento, seguridad, contra incendios, navegación y prevención de vertidos que deben de llevar a bordo las embarcaciones de recreo.

La embarcación tiene tres camarotes dobles, dos a popa y uno a proa. Todos los camarotes van equipados con espacio suficiente para guardar la ropa de los tripulantes.

En el salón central, hay una mesa convertible donde pueden comer 8 tripulantes a la vez o, cuando no se come, se puede convertir en una litera doble, bajando la mesa al nivel del sofá. Como ya hemos comentado anteriormente, en el salón central hay una cocina con dos fogones, horno, nevera, congelador y una pica doble.

El Cyclades tiene dos aseos, uno en proa con ducha, lavabo manual y pica, y otro en popa, con ducha lavabo automático y pica.

3.7-Material de seguridad.

El velero está abanderado en Bélgica con lo que no está bajo legislación española. La legislación belga se basa en que el armador es el responsable de la integridad física tanto del barco como de la tripulación, es por ello que el armador es el que equipa el velero con el material de seguridad que él crea conveniente acorde con el tipo de navegación que se va a realizar.

En este caso, el velero se equipa con el material de seguridad obligatorio, bajo la normativa española, necesario para la zona de navegación 2 (hasta 60 millas de la costa) porque el armador así lo cree oportuno.

- Balsa salvavidas para 8 tripulantes
- 8 chalecos salvavidas más dos de repuesto.
- Aro salvavidas
- Cohetes con luz roja y paracaídas.
- Bengalas de mano.
- Señales fumígenas flotantes.
- Luces y marcas de navegación
- Compás.
- Compás de puntas.
- Transportador.
- Regla de 40 cm.
- Prismáticos.
- Cartas.
- Bocina de niebla.
- Campana.
- Pabellón.
- Código de banderas.
- Linterna estanca.
- Espejo de señales.
- Reflector de radar.
- Código de señales.
- Caña de timón de respeto.
- Estachas.
- Bichero.

- Botiquín.
- Líneas de fondeo.
- Extintores.
- Detector de gas.
- Baldes contraincendios.
- Extractor de gases.
- Bombas de achique.
- Baldes de achique.
- Depósitos retención aguas sucias.
- Equipo para desmenuzar y desinfectar.
- Equipos de tratamiento.
- Radiobaliza.



Ilustración 16. Balsa salvavidas para 8 personas bien estibada para evitar que se mueva debido a la escora.
Fuente propia.



Ilustración 17. Cofre situado en la bañera en la parte de babor donde se guardan los chalecos salvavidas.
Fuente propia.

4-Tripulación.

Un aspecto muy importante con el que se tiene que tener especial detalle es el momento de elegir la tripulación. Hoy en día para liderar un grupo se necesita mucha más empatía que dureza. Un buen patrón es el que sabe que no es la tripulación la que está a su servicio, sino todo lo contrario. Pero eso no quita que la tripulación tenga claro que el patrón es el que toma las decisiones. Por eso, es de patrones inteligentes consultar las decisiones previamente a la tripulación, motivando así al grupo en la toma de decisiones.

Debido a que es una travesía larga y dura, física y psicológicamente, el patrón tiene que escoger a la tripulación teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Convivencia

La tripulación elegida debe de ser capaz de convivir con otras personas en un velero de casi 12 metros de eslora, de espacios reducidos. No es lo mismo convivir en una casa que en un velero donde los espacios son pequeños y debido al oleaje y al viento el barco suele navegar escorado. Si no estás acostumbrado a dormir en un barco, el cuerpo lo nota y no descansa bien, el constante vaivén del oleaje puede provocar mareos a los tripulantes que no están acostumbrados a navegar.

- Conocimiento previo

Para una travesía más cómoda, la mejor opción es que los tripulantes ya se conozcan y tengan buena relación, de esta manera la convivencia será mejor y se evitarán posibles disputas o discusiones. Estas, durante la convivencia en un barco de 12 metros durante un mes, son inevitables pero el hecho de que la tripulación se conozca evitará muchas de estas discusiones, en la medida de lo posible.

- Proactividad

Cada una de las personas que forman la tripulación deben de ser proactivas. Durante una travesía de estas dimensiones, hay muchas tareas que realizar para velar por la seguridad del barco y de las personas a bordo y es por ello que la tripulación debe de estar dispuesta a colaborar en todo momento.

4.1-Personas a bordo.

El velero con el que vamos hacer la travesía tiene una capacidad máxima para ocho tripulantes pero para largas travesías como la que vamos a llevar a cabo, ocho personas son demasiadas para la habitabilidad disponible. Es por ello que la tripulación escogida la formarán cinco personas, es decir, el patrón y cuatro tripulantes más.

En este caso, el número óptimo para hacer esta travesía es de cinco tripulantes porque de esta forma hay dos parejas que se irán turnando para hacer guardias durante la noche y una persona dedicada exclusivamente a la cocina y otros menesteres a bordo.

4.2-Cargos durante la travesía y conocimiento de la tripulación.

La tripulación estará formada por el patrón, tripulante 1, tripulante 2, tripulante 3 y por el tripulante 4. El conjunto de la tripulación tendrá que adquirir los conocimientos básicos siguientes para que, en caso de necesidad, alguien sepa cómo solventar las diferentes situaciones:

- Primeros auxilios.
- Mecánica y electrónica básica.
- Navegación básica.
- Reparación de velas.

Cada uno de estos conocimientos básicos tendrán que ser adquiridos por al menos dos de los cinco tripulantes para que, si uno de ellos está incapacitado por los motivos que sean, el otro pueda ejercer la tarea basada en ese conocimiento.

El patrón es el máximo responsable del barco y de la tripulación a bordo. Él es el encargado de tomar las decisiones finales y velar por la integridad física tanto del velero como de los navegantes. El patrón organizará a la tripulación para trabajar en equipo, valorará las cualidades de cada uno, distribuirá los trabajos y las responsabilidades con lógica y sentido común y definirá las tareas que tendrán que llevar a cabo en situaciones de emergencia. También se encargará de hacer las guardias que le correspondan acompañado de otro tripulante. Las guardias siempre se realizarán por parejas para impedir que el barco navegue sin supervisión si alguno de los dos tripulantes que están de guardia se duerme. Se supone, que como patrón que es ya sabe navegar a la perfección y no necesita ningún curso de navegación básica. El patrón deberá asistir a un curso de primeros auxilios para poder enfrentarse a los posibles incidentes médicos que puedan ocurrir durante la travesía.

Tanto el tripulante 1 como el tripulante 2 se encargarán de solucionar las posibles averías que puedan ocurrir en general. Como el motor es esencial para el transcurso de la travesía tanto para navegar en condiciones nulas de viento como para cargar las baterías, estos dos tripulantes realizarán un curso de mecánica básica basado en motores Yanmar, motor que equipa el Cyclades y un curso de electrónica básica para solucionar posibles averías que puedan suceder en la travesía. También realizarán un curso de navegación básica para refrescar las nociones básicas sobre la navegación y saber cómo usar la electrónica como el plotter, GPS, radio, radiobaliza... que el velero equipa.

El tripulante 3 también realizará un curso de navegación básica para refrescar las nociones básicas sobre la navegación y saber cómo usar la electrónica. Además, éste asistirá a un curso de reparación y cosido de velas para poder arreglar posibles daños en el velamen. El principal daño que sufren las velas durante las travesías son rajaduras debido al exceso de viento o por enganchones de la vela con la jarcia.

Por último el tripulante 4 deberá asistir también a un curso de primeros auxilios para poder enfrentarse a los posibles incidentes médicos que puedan ocurrir durante la travesía y asistirá a un curso de reparación y cosido de velas para poder arreglar posibles daños en el velamen. Aparte de realizar estos dos cursos de conocimientos básicos, la función principal de este tripulante será la de cocinero. Se encargará de preparar el desayuno, el almuerzo, la comida, la merienda, la cena y preparará el café o té para las guardias. Es importante llevar una buena

alimentación para evitar posibles hipoglucemias que pueden desencadenar mareos, vómitos, enfados y dolor de cabeza. El tripulante encargado de la cocina será el responsable de saber los gustos del resto de tripulantes, conocer las posibles alergias o intolerancias alimentarias de los tripulantes y estipular la cantidad de provisiones de alimentos y bebidas que se llevará a bordo para cada etapa.

4.3-Organización a bordo.

Durante las 3 ó 4 semanas de la travesía, los tripulantes deben atender determinadas tareas como anotar la posición en la carta, revisar el aparejo, actualizar el uso horario, cocinar, revisar el barco, reparar algunas cosas y también tener un tiempo para el ocio. Es importante tener una buena organización de guardias y labores para cada tripulante. La organización de la rutina diaria es una de las claves del éxito en las largas travesías, que asegurará que todo lo necesario queda hecho. Así, todo el mundo tendrá sus ocupaciones y sus ratos libres.

4.3.1-Guardias.

Cuando se navega en régimen de travesía en cualquier barco, no queda más remedio que organizar los turnos de guardia, tanto de día como de noche. Esto es muy importante para mantener siempre a una parte de los tripulantes descansados, lo cual es imprescindible si se quiere gobernar bien el barco y con seguridad.

En nuestro caso, la tripulación la forman 5 personas con lo que las guardias se harán por parejas y el tripulante que no hará guardias será el cocinero. Una buena manera de hacer guardias es en periodos de 4 horas, por ejemplo, el tripulante 1 y el tripulante 2 harán guardia durante 4 horas mientras el tripulante 3 y el patrón tienen 4 horas de tiempo libre. El tripulante 4, el cocinero, no participará en las guardias salvo que alguno de los otros tripulantes se encuentre indispuesto por lo que será el encargado de cocina durante toda la travesía. Es importante que se lleve un sistema de guardias flexible y cómodo que además no siempre toque a un tripulante hacer el mismo horario de guardia. De esta manera las guardias se hacen más amenas y a todos los tripulantes les tocará hacer guardias tanto de noche como de día.

Pero todo debe ser flexible, en caso de no poder utilizar el piloto automático o en caso de temperaturas muy bajas, los periodos al timón deben modificarse puesto que un timonel puede quedar agotado en una hora a la rueda del timón.

Los tripulantes que estén de guardia deberán realizar una serie de tareas, aparte de vigilar el horizonte, para mantener la seguridad de los tripulantes a bordo y del velero. Durante la guardia se deberá revisar que, en caso de navegar a vela, las velas estén trimadas correctamente según se navegue de empopada, ceñida, través o largo, ni demasiado cazadas ni demasiado sueltas. También se deberá verificar que el rumbo que se lleva es el correcto y trazar la ruta en cartas convencionales de papel y anotar en el cuaderno de bitácora⁶ cada hora la posición, velocidad y rumbo para que en caso de fallos eléctricos y pérdida de GPS, plotter o radio se pueda saber la posición del velero.

⁶ Cuaderno o libreta donde el tripulante redacta todos los acontecimientos que van sucediendo durante la travesía y donde cada cierto tiempo se anotan rumbo, velocidad y posición del barco.

Todos los tripulantes que realicen guardias de noche deberán estar atados a la línea de vida⁷ a la cubierta, independientemente del tiempo. Cada hora se tiene que comprobar el estado de carga de las baterías con el fin de saber si hay que enchufar el motor o no (y valorar si la gestión energética que se está llevando a cabo es correcta). Es recomendable apuntar las lecturas que se toman cada hora con el fin de tener un historial que permita valorar el envejecimiento de las baterías durante la travesía y establecer unos patrones de descarga. Por otro lado se tiene que comprobar periódicamente el estado de las cinchas de sujeción de las baterías así como el de sus anclajes al cofre de baterías (y el estado de éste).

El mantenimiento del motor será mínimo durante la travesía, basándose en la comprobación de los niveles de aceite (del motor y de la transmisión) y del refrigerante antes de su puesta en marcha y cada diez horas de funcionamiento continuado (si se puede es recomendable dejar que dichos fluidos se enfríen para que la comprobación de los niveles sea más fiable). Durante el funcionamiento del motor es imprescindible comprobar los indicadores de temperatura del motor y de presión de aceite con el fin de detectar anomalías en su funcionamiento. Si se observa que los niveles de aceite o de refrigerante disminuyen habrá que reponerlos.

Cada 2 horas se revisará la bocina y la estopa, accediendo por el camarote de estribor de popa, para asegurarse de que no haya vías de agua. Durante el mismo intervalo de tiempo también se revisará la sentina, asegurándose de que no hay un exceso de agua y que la bomba de achique funciona.

Todas estas tareas a realizar se llevarán a cabo por uno de los dos tripulantes que se encuentren de guardia, el otro siempre estará pendiente del rumbo que se lleva. Para no hacer tan monótonas las guardias los tripulantes se pueden turnar para la realización de estas tareas.

4.3.2-Distribución de camarotes.

La distribución de los camarotes la realizará el patrón de la embarcación. En este caso, como hay buena relación entre los miembros de la tripulación no habrá problemas a la hora de la distribución. En el camarote de proa dormirá solo el patrón y en los dos camarotes dobles de popa los otros 4 tripulantes, dos tripulantes en cada camarote. El patrón dispondrá de baño propio, el de proa y los otros 4 tripulantes tendrán que compartir el baño de popa.

4.3.3-Alimentación.

El cocinero será el encargado de preparar las 5 comidas del día, desayuno, almuerzo, comida, merienda y cena. También preparará café y té para las guardias. Cuando se navega, a causa del oleaje y de la escora, cocinar no es una tarea fácil y por tanto se establecerán unos horarios fijos para desayunar, almorzar, comer, merendar y cenar:

- Desayuno: 9:30 h
- Almuerzo: 12:00 h
- Comida: 14:00 h
- Merienda: 17:30 h
- Cena: 21:30 h

⁷ Cincha o cabo que recorre toda la eslora del barco que sirve para que los tripulantes, mediante un arnés y un mosquetón se amarren a la cincha, evitando así, caerse por la borda.

Siempre se respetarán este horario pero si algún tripulante tiene hambre entre horas podrá picar algún tipo de frutos secos, chocolate o alguna pieza de fruta. El cocinero también será el encargado de limpiar los platos y vasos que se ensucien en las comidas ya que él no realizará ninguna guardia durante toda la travesía.

Una tarea importante la cual la llevará a cabo el cocinero será la de calcular las provisiones necesarias para las tres etapas.

El conjunto de alimentos que se deberá llevar a bordo será el apropiado para 5 tripulantes más un añadido del 25% en caso de emergencia. Los alimentos escogidos se deberán presentar al resto de tripulación antes de zarpar para evitar que en el menú haya alimentos que a la tripulación les desagrade.

Aparte de los alimentos elegidos, se puede adquirir un kit de pesca para pescar durante la travesía y, si hay suerte, poder comer lo que se ha pescado.

Al finalizar cada etapa se deberá reaprovisionar el barco con lo gastado durante la travesía y reponer todo aquello que escasee.

Respecto al agua potable, se establece que una persona bebe 1,5 litros por día. Por tanto se debería cargar en la primera etapa 75 litros, en la segunda 52,5 litros y en la tercera 120 litros. Pero navegando en las latitudes bajas, donde el sol irradia con más fuerza el cuerpo humano necesitará más de 1,5 litros de agua diarios. Puesto que dichas cantidades conllevan a un exceso de carga en el velero y a una ocupación de espacios de carga excesiva, se montará una potabilizadora para reducir dicha cantidad de agua. Más adelante se hablará más detalladamente de la potabilizadora.

Para que no hayan problemas de escasez de provisiones el cocinero llevará una cuenta exhaustiva de los alimentos consumidos y así se podrá saber en todo momento lo que queda por consumir y lo ya consumido.

4.3.4-Espacios de carga y estiba.

Al tener que llevar tanto material a bordo se tiene que establecer un plan para colocar todos los víveres, equipaje, recambios, etc. Es muy importante que cuando se estén estibando todas las cosas esté presente toda la tripulación con el fin de que todo el mundo sepa dónde está guardada cada cosa y en caso de que alguien no lo recuerde otro compañero de la tripulación sí, no obstante es imprescindible realizar un plano de estiba donde se muestre de manera esquemática dónde está guardada cada cosa para colocarlo en un lugar visible (la mesa de cartas es un buen sitio para colgar este esquema).



Ilustración 18. Distribución de la carga a bordo, indicando con colores el tipo de carga. Fuente propia.

Cerca de los fogones y del espacio de cocinar, situaremos los utensilios de cocina. Se puede usar el horno para guardar ollas y sartenes. En la nevera guardaremos los alimentos que necesiten estar refrigerados como los yogures, la carne envasada, el chocolate y la fruta. El pequeño congelador se dejará libre para guardar el pescado que posiblemente se pesque durante la travesía. El resto de comida se almacenará en los costados de la embarcación y bajo los sofás del salón que tienen una gran capacidad de carga.

Tanto en el centro y en el fondo de la embarcación como en los costados de popa se pueden almacenar las botellas de agua y refrescos que ocuparán bastante espacio.

El patrón dormirá solo en el camarote de proa, por lo tanto, habrá espacio para almacenar velas de respeto, que también tendrán que estar bien trincadas como el resto de provisiones. El camarote de proa es un buen lugar donde almacenar velas ya que por la escotilla de proa se podrán sacar o guardar velas sin necesidad de cargar con ellas por todo el barco.

Por último, el equipaje de los tripulantes se guardará en los armarios de los camarotes. Los trajes de agua se guardarán todos en un mismo armario para evitar que más de un armario se moje a causa de éstos. Dicho armario se deberá de ir secando a medida que se vaya mojando para evitar humedades y la aparición de moho que causará mal olor.

Los recambios y piezas de repuesto irán estibados en los cofres de estribor y babor que hay en la bañera. En los cofres de popa, dos, situados uno a estribor y otro a babor, se trincarán las bombonas de gas necesarias y productos de limpieza.

4.3.5-Botiquín y actuación en casos de emergencia.

Desafortunadamente, la probabilidad de que durante la travesía ocurra algún incidente es alta. Para poder hacer frente a probables incidentes, tanto si se lleva médico a bordo como si no, es imprescindible llevar un botiquín con lo mínimo indispensable. Es de vital importancia que todos los miembros de la tripulación sepan qué contiene el botiquín y en qué caso se tiene que utilizar cada medicamento.

1. Analgésicos y antiinflamatorios: Para dolores varios de leve intensidad se pueden utilizar los dos primeros y para dolor fuerte los dos segundos:
 - a. Paracetamol
 - b. Ibuprofeno
 - c. Nolotil ampollas (bebido)
 - d. Voltaren ampollas (IM)

2. Antibióticos de amplio espectro: Para infecciones de garganta, respiratorias y de piel.
 - a. Amoxicilina con ácido clavulánico

3. Material de curas: Para diversas heridas:
 - a. Gasas
 - b. Yodo
 - c. Tiritas
 - d. Vendas
 - e. Vendas hemostáticas
 - f. Jeringas y agujas hipodérmicas
 - g. Steri Strip

4. Férulas y cabestrillos: Para inmovilizar articulaciones:
 - a. Para extremidades superiores
 - b. Para extremidades inferiores

5. Pomadas: Para quemaduras y heridas infectadas:
 - a. Silvederma
 - b. Iruxol Neo
 - c. Furacin

6. Colirios: Para conjuntivitis.

7. Antidiarreicos:
 - a. Fortasec
 - b. Suero Oral

8. Antiespasmódicos: Para dolores de tipo cólico, renales, bilares, solos o junto a analgésicos:
 - a. Buscapina

9. Antihistamínicos: Para alergias:

- a. Cetiricina

10. Omeprazol: Protector gástrico

11. Otros:

- a. Mantas térmicas
- b. Geles de frío y calor

En caso de que se produzca algún tipo de situación de emergencia como vías de agua, incendios, caída de planta, etc... cada tripulante deberá de saber cómo actuar frente a estos sucesos. El patrón antes de zarpar asignará las tareas que deberán de realizar cada uno de los tripulantes para hacer frente a dichas situaciones.

Por ejemplo, en caso de incendio, el tripulante 1 deberá coger el extintor, el tripulante 2 deberá estar preparado para lanzar la balsa salvavidas por si es necesario abandonar el barco, el tripulante 3 cogerá la radiobaliza para ser localizados, el patrón dará un aviso por radio y el tripulante 4 se abastecerá de los chalecos salvavidas.

Este reparto de tareas se realizará para cualquier situación de emergencia y así poder actuar rápido y minimizar los daños que se puedan producir.



Ilustración 19. Botiquín que se lleva a bordo del Cyclades
39.3. Fuente propia.

4.3.6-Residuos a bordo.

En un barco de dimensiones reducidas, como en este caso, la convivencia es difícil a causa del poco espacio de habitabilidad disponible. Si no se llevan a cabo una serie de tareas domésticas, esto puede provocar una convivencia todavía más difícil e incómoda.

Una tarea indispensable para llevar una buena convivencia es la limpieza del barco. Es por ello que se realizará una limpieza a fondo del barco antes de zarpar para dejar la embarcación impoluta. Cada tres o cuatro días, siempre por turnos, se limpiará el interior del barco para

evitar que se acumule porquería y malos olores que pueden desencadenar en una convivencia incómoda.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es cómo y dónde almacenar los residuos que se generan a bordo. Reciclar es una buena idea; ser respetuosos con el medioambiente y así separar la materia orgánica de la inorgánica. Siempre que se cumpla con el Capítulo V de la Orden/FOM/1144/2003, de 28 de abril podremos deshacernos de la materia orgánica arrojándola al mar. La materia inorgánica como botellas, latas, plásticos... se recogerá en bolsas de basura y se almacenará, a poder ser, en algún cofre estanco, como por ejemplo en la caja de anclas, para evitar malos olores y al llegar a puerto se vaciará. Un buen truco para evitar la propagación de los residuos y de sus olores desagradables es recoger la basura en doble bolsa para evitar las roturas de éstas.

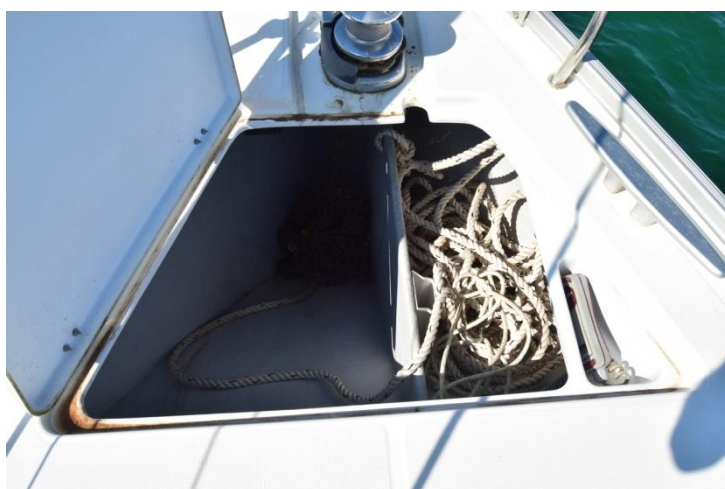


Ilustración 20. Caja de anclas que se utilizará para almacenar los residuos a bordo durante la travesía. Fuente propia.

4.3.7-Consumo de agua sanitaria.

Disponemos de un tanque de agua dulce de 330 litros. Pueden parecer muchos litros de agua pero se deberá tener en cuenta que navegarán 5 tripulantes. Se recomienda que nunca se agote del todo el agua dulce por si surge alguna situación de emergencia, aunque queden 20 millas para llegar al destino.

El consumo de agua sanitaria será siempre el mínimo posible, tanto los tripulantes como la vajilla se enjabonarán con cubos de agua de mar, si el tiempo lo permite, y se aclararán rápidamente con agua dulce.

Si se instala una desalinizadora se podrá ir llenando el tanque de agua dulce y por tanto se podrá consumir más agua dulce.

4.3.8- Equipaje.

En cuanto al equipaje, hay que tener en cuenta de cada uno de los tripulantes va a estar unas 4 semanas embarcado en un habitáculo pequeño donde existe una limitación de espacio importante. Hay que saber seleccionar cuidadosamente la ropa que se vaya a usar ya que se encontrarán en un medio normalmente caluroso, pero que refresca por las noches y pueden

acontecer temporales. El barco no dispone de lavadora, así que, los tripulantes deberán limpiar a mano sus prendas de ropa.

La gran ventaja de cruzar el atlántico del Este al Oeste es que mayoritariamente nos encontraremos con un clima y temperatura agradables, por lo que no se requiere mucha ropa térmica que suele abultar en el equipaje. Sí que es aconsejable sin embargo, ir equipado con una o dos camisetas térmicas y con un par de mallas térmicas, principalmente para los primeros días después de la salida, dónde por las noches todavía refresca considerablemente en las latitudes más altas. Algún jersey y polar también son una prendas que ocupan poco volumen en el equipaje y que debajo de una chaqueta especial para navegación, mantiene el calor corporal adecuadamente. Calzado náutico o zapatos con suela de goma blanca serán útiles para estar más cómodo navegando y no resbalar. Los zapatos o botas de suela negra manchan la cubierta del barco. Coger un saco de dormir es siempre una buena idea. A bordo habrá sábanas bajas y almohadas con su funda, aunque si se cree que se puede pasar frío mejor llevar una sábana-saco o saco de dormir.

Hay que tener en cuenta que cada uno prepara equipajes distintos, así que el equipaje de un tripulante con el de otro puede variar significativamente, lo que no variará mucho es la cantidad y el volumen del equipaje.

4.4-Preparación de la tripulación.

A primera vista puede parecer que cruzar el Atlántico suponga solo saber navegar y esperar a que sople algo de viento pero esto es un gran error. Vivir y convivir en un barco de 12 metros de eslora durante un mes aproximadamente puede resultar un infierno si no se está concienciado y preparado física y psicológicamente para afrontar este hito.

4.4.1-Preparación física.

Cuando un navegante realiza una travesía, el cansancio puede manifestarse como somnolencia, mareo, hambre, frío, etc. El cansancio personal va directamente relacionado con el estado en forma en que uno se encuentra. Es por eso que es conveniente que para afrontar cualquier travesía los tripulantes estén preparados y entrenados. Cuanto más entrenada y preparada esté la tripulación, más fácil y cómoda será la travesía.

Sin embargo la preparación que se requiere para este deporte, y concretamente en esta modalidad de crucero en travesía larga, tiene muy poco que ver con el estándar de entrenamiento que conocen y practican la mayoría de gente. En navegación de crucero, se puede pasar de estar 10 minutos sentados sin ejercitar la musculatura, a una maniobra de actividad intensa, o bien a 3 horas de concentración y fuerza en condiciones de navegación con mal tiempo. Así pues, se puede ver que se tiene que estar preparado para afrontar cualquier tipo de esfuerzo.

El día a día a bordo de un barco conlleva estar ejercitándose continuamente porque el balanceo, escora y oleaje hacen que nuestro cuerpo esté tenso todo el rato. Se ha demostrado que el cuerpo humano descansa mejor en tierra que en un barco navegando escorado y con oleaje por muy acostumbrado que se esté.

Mayoritariamente, en un velero, se trabaja el tronco, por lo que la espalda, brazos y pecho tendrán que estar entrenados. Las tareas diarias a bordo que requieren un tronco ejercitado

serán izar y arriar velas, el uso de los winches y las manivelas, etc... Si no se entrena dicha parte del cuerpo, los primeros días que los músculos aún no están acostumbrados a este tipo de esfuerzos, puede sufrir agujetas, tendinitis o incluso sobrecarga muscular. Para evitarlo, no hará falta ir a entrenar a un gimnasio, durante 2 o 3 meses antes de embarcarte, se puede hacer 30 minutos diarios de dominadas, abdominales, flexiones... en casa para fortalecer este grupo de músculos.

Para los tripulantes que no estén acostumbrados a la escora de un barco, se recomienda entrenar el sentido del equilibrio para hacer más llevadero el constante balanceo, escora y oleaje que se pueda sufrir durante la travesía.

Por último, es sumamente importante hacer entrenamientos saliendo a navegar con toda la tripulación y con el velero con el que se realizará la travesía para que tanto el patrón como la tripulación sepan cómo se comporta el velero en cualquier situación.

4.4.2-Preparación psicológica.

Hacer una travesía de este calibre puede fortalecer la relación con los demás tripulantes o, todo lo contrario, puede provocar la ruptura de relaciones de parejas y/o amistades. Para no llegar a este extremo es importante que la tripulación se conozca y se tenga mutuo respeto.

Es muy importante concienciarse de que se estará embarcado durante aproximadamente un mes y que no se puede bajar cuando uno quiera. Hay que tener en cuenta que se convivirá con las mismas personas en un espacio muy reducido durante mucho tiempo y hay que hacer todo lo posible por llevar bien la convivencia.

Para ello, es vital ser tolerante y respetuoso con los demás. Hay que tener en cuenta que vivir en un barco no es lo mismo que vivir en tierra y que hay que medir las palabras que se digan porque cuando se convive durante mucho tiempo en un espacio reducido los sentimientos se magnifican y puede ser que ciertos comentarios durante la travesía puedan ofender a alguien y en tierra no.

Hay que ser tolerante ante cualquier comentario que ofenda a algún tripulante y asumirlo con humor, pero si por el contrario, se vuelve a repetir la situación se deberá hablar con el otro tripulante de manera respetuosa para poder arreglar la situación. Se debe procurar que siempre reine el buen ambiente ya que si no la travesía puede llegar a ser aún más dura de lo que es.

Finalmente, el patrón tiene que actuar dando ejemplo. En situaciones de tensión entre tripulantes será él quien ejerza de mediador y ponga paz. Por otro lado, el resto de tripulantes tienen que aceptar que el patrón es el que toma las decisiones y se tiene que acatar lo que él diga tanto como si se está de acuerdo como si no, en lo que a la navegación se refiera. La relación patrón-tripulante debe de ser como todas las otras relaciones, es decir, lo más respetuosa y tolerante posible sin hacer visible la diferencia de rango dentro de la embarcación.

5-Preparación del velero.

El objetivo de la preparación del velero es tener una embarcación lo más autónoma posible, es decir, que se pueda navegar las máximas millas posibles y generar la energía necesaria sin necesidad de ir a tierra.

Otro objetivo de la preparación de la embarcación es la seguridad de la tripulación y cuidar la integridad física del velero. Es importante que durante la travesía la tripulación se sienta segura y confíe en las prestaciones que el barco puede ofrecer.

En la preparación del velero se buscará también mejorar el confort a bordo para que la convivencia sea más sencilla y cómoda.

5.1-Elementos técnicos.

Todos los elementos técnicos como motor, casco, bocina, orza y timón se revisan con especial detalle en la revisión anual, a la cual se hace referencia en apartados anteriores. La revisión anual se lleva a cabo antes de la temporada de verano y teniendo en cuenta que para realizar la travesía se zarpará a finales de noviembre, antes de zarpar se revisará por segunda vez dichos elementos técnicos, para asegurar la fiabilidad del barco.

5.1.1-Jarcia firme.

La jarcia firme es el conjunto de todos los elementos como obenques y estays que tienen como objetivo la sujeción del mástil. La jarcia firme tiene un periodo de vida útil de unos 13 o 15 años. Como el velero es del año 2007 y nunca se ha procedido a su cambio, antes de zarpar se deberá cambiar la jarcia firme junto a todos los anclajes.

Actualmente el barco tiene una jarcia del tipo 1x19 con 11 años de antigüedad. Se reemplazará toda la jarcia por una del mismo tipo y diámetro para asegurar el mástil ya que aunque no haya llegado a 13 años de trabajo, se aprecia un poco de óxido en la unión del cable con el tensor.

Para proceder al cambio de la jarcia firme se hará por partes, ya que si se cambiara toda la jarcia a la vez, esto supondría utilizar una grúa para sostener el mástil mientras se cambian los obenques y estays, con lo que el precio aumentaría.

Para reemplazar los estays de popa, se procede a trincar el mástil con una driza por la parte de popa. Una vez se ha trincado el mástil y queda bien sujeto, se desanclan los estays de popa y se montan los nuevos. Con el estay de proa, que va por dentro del enrollador del génova, se procede de la misma manera pero trincando el mástil con una driza por la parte de proa.

Para los obenques de estribor y babor se procede de la misma manera pero en este caso se asegurará el mástil con dos drizas por el costado de estribor y dos para el costado de babor, para eliminar grados de libertad de movimiento del mástil.

Esta operación requiere un desembolso de dinero importante pero una cosa que puede abaratar los costes es que, en nuestro caso, los tensores están en buen estado y no requieren su reemplazo. Esto puede suponer un ahorro de unos 200 o 300 euros.

5.1.2-Jarcia de labor.

La jarcia de labor es el conjunto de cabuyería que sirve para dominar las velas y maniobrar el barco cuando se navega a vela.

En este velero nunca se ha procedido a su cambio, por lo que antes de zarpar, se procederá al cambio de todos los cabos ya que presentan desgaste en algunos tramos. Se reemplazará:

- La driza de la mayor, que soporta gran tensión cuando se iza la mayor.
- La escota, que presenta desgaste en el tramo que suele estar en contacto con el piano y las poleas.
- El pajarín y el amantillo por su escaso diámetro. En la substitución se aumentará el diámetro para asegurar que no rompen por la tensión que soportan.
- La driza del génova porque presenta desgaste al estar en constante rozamiento con el enrollador
- Las escotas del génova se substituirán por prevención, ya que suelen estar sometidas a grandes tensiones.

5.1.3-Acastillaje.

- Poleas: éstas tienen que ser las adecuadas para resistir los esfuerzos a los que están sometidos, si se aprecia deformaciones en el cuerpo de la polea, el grillete de sujeción, los pasadores, etc. es que éstos no son lo suficientemente resistentes para el uso que se le está dando, además el tamaño debe ser el adecuado para el diámetro de cabo usado de lo contrario el cabo sufrirá un deterioro acelerado debido a la excesiva fricción. Antes de zarpar se asegurará que esto no suceda y se engrasarán todas las poleas para evitar la fricción y mejorar las prestaciones.
- Mordazas: estos elementos permiten retener un cabo en tensión, lo que permiten dejar libre el winch para trabajar con otra driza o escota. La rotura de una mordaza durante la navegación complicará mucho las maniobras y la substitución de ésta mientras navegamos será complicada ya que las mordazas suelen ir agrupadas, teniendo que prescindir del uso de aquellas velas que empleen drizas o escotas que pasen por ese piano de mordazas. El mantenimiento que se les tiene que realizar a este tipo de elementos, antes de zarpar, es bastante simple y parecido al que se les ha de hacer a las poleas, basándose en la limpieza y engrase de los mecanismos de accionamiento de las mordazas Nunca se tiene que lubricar la parte que bloquea el cabo, ya que éste patinaría.
- Winches: antes de comenzar la travesía, se tendrá que desmontar cada winch, revisando sus engranajes y lubricándolos con el lubricante recomendado por el fabricante.
- Mosquetones y grilletes: para asegurarnos que funcionan bien, sean fiables y mantenerlos en buen estado, se limpiaran con agua dulce y se lubricarán para que su accionamiento se haga de manera correcta. Tienen que ser de acero inoxidable puesto que se trabaja en un ambiente marino y hay que evitar que entren en contacto con

piezas de aluminio para evitar la corrosión galvánica. Estos tienen que ser capaces de soportar las cargas a las que van a ser sometidos, puesto que si no es así se deformarán perdiendo toda su funcionalidad.



Ilustración 21. Conjunto de mordazas para frenar la jarcia de labor. En cada mordaza se indica el cabo que pasa por ella para evitar confusiones. Fuente propia.

5.1.4-Velamen.

Actualmente el barco solo equipa una mayor y un génova de dimensiones reducidas, semejante a un foque. Obviamente el equipamiento actual, a lo que velas se refiere, no es suficiente para afrontar una travesía de estas dimensiones. Es por ello que se deberá comprar velas de respeto y otro tipo de velas.

1-Genaker o Spi.

Para afrontar la travesía propuesta, rumbo hacia el oeste, los vientos predominantes serán los nombrados previamente, los alisios, cuya dirección nos obligará navegar de largo y empopada, la mayoría de veces. Por tanto equipar un Spi o Genaker es casi un requisito obligatorio ya que se podrá alcanzar velocidades mayores que navegando con un génova.

En la decisión de adquirir un Spi o un Genaker se debe valorar no solo la posibilidad de evitar el tangón, si bien, también la diferencia de velocidades del barco. También se tiene que tener en cuenta la disposición para hacer maniobras, la destreza para izarlo y arriarlo, el trabajo que lleva traslucharlo, así como la habilidad para llevarlo bien trimado, la capacidad para gobernar el barco con estas velas e incluso la pérdida de visibilidad que originan. Respecto a la visibilidad, el Genaker tiene una base muy larga que crea un ángulo muerto de visibilidad nula muy importante.

La decisión no será fácil, ya que todo tiene sus ventajas y sus desventajas. Incluso la velocidad que se conseguirá con estas velas dependerá para un mismo barco de la fuerza de viento en que se navegue y del ángulo que se lleve con el viento. Así que, el Genaker transmite más empuje al barco que el Spi, pero se debe tener en cuenta que no es capaz de navegar a rumbos tan alejados de popa como el Spi atangonado.

El Spi es más sencillo de izar puesto que es simétrico. Mediante sus puños de color verde para estribor y rojo para babor, se evitará sacarlo al revés, aunque tampoco resulte demasiado grave, ya que con amollar un poco la escota y la driza el problema se resuelve sólo. Tanto con

una vela como con la otra, lo importante es presentar adecuadamente la bolsa de la vela y preparar todas sus salidas antes de izar la vela. El Genaker es asimétrico, de modo que debemos prestar especial atención a su código de colores en los puños. Mientras que con el Spi se tiene que trabajar con el tangón, el Genaker necesita otro cabo para poder trimarlo correctamente; la contra de la escota.

En las trasluchadas, el Spi requiere cambiar el tangón de costado y como el Genaker no lleva hace que sea más maniobrable y más seguro y cómodo para la tripulación. En alta mar se debe evitar salir de la bañera, en la medida de lo posible y más durante la noche.

Llevar el barco con Genaker sin atangonar es más delicado especialmente si tenemos un poco de oleaje. El Spi ofrece mejor estabilidad de ruta y permite equilibrar mucho mejor todo el plano vélico. La desventaja de llevar la vela atangonada es la posibilidad de en un despiste o rolada de viento imprevista pegarnos un susto con una fuerte abatida del barco.

En definitiva, para una travesía de estas dimensiones, es más importante tener una vela que sea maniobrable que otra que sea menos maniobrable pero tenga más superficie vélica. De este modo se evitarán complicaciones a la hora de trasluchar, izar y arriar dicha vela. Por tanto equiparemos al Cyclades con dos Genaker, uno será de respeto.

2-Velas de respeto.

Para la travesía es muy importante tener velas de respeto, ya que es muy probable que en cualquier momento, alguna vela pueda rajarse y se tenga que proceder a repararla o directamente cambiarla. La necesidad de comprar otra mayor y otro génova es de vital importancia.

La mayor de respeto que se adquirirá será del tipo “full batten”, es decir, con sables reforzados que ayudan a mantener la forma de la vela y así ser más eficaz. Tendrá dos rizos para reducir la superficie vélica si las inclemencias del tiempo lo requieren y será de Dacron, un material muy fiable pero con menores prestaciones que velas de kevlar (fibras aramídicas) o de carbono. Dichos materiales provocan un aumento en el presupuesto que no se ajusta a las necesidades.

La mayor que venía de serie en el Cyclades es de Dacron y con dos rizos pero no es del tipo “full batten”, sino que es una vela mayor estándar. Estas llevan unos sables horizontales dispuestos a diferentes alturas de la baluma que sirven para mantener templado el tejido, la diferencia con la “full batten” es que los sables de las estándar no llegan hasta el grátil y los de las estándar sí. Con la adquisición de la vela mayor “full batten” se tendrán dos mayores, una de cada tipo, para afrontar la travesía.

El génova que equipa el velero es uno de proporciones muy reducidas que se puede llegar a confundir con un foque y que no será muy útil como génova principal, si no que más bien, pasará a ser el de respeto cuando se adquiera otro nuevo de mayores dimensiones. El actual está en perfectas condiciones con la banda protectora de UV recién cambiada.

El génova que se comprará será igual que el que se posee actualmente, fabricado en Dacron, con banda protectora de UV y enrollable. Las dimensiones de esta son de 40 m².

En resumen, el conjunto de velas que se dispondrá para hacer la travesía serán:

- 2 génavas
- 2 mayores

- 2 Genaker

5.2-Ayuda a la navegación.

El Cyclades necesita instalar unos instrumentos de ayuda a la navegación, aparte de los que ya equipa, para poder realizar la travesía de una manera más segura.

5.2.1-Radar.

Para que la tripulación pueda navegar tranquila, sin confiarse y siempre prestando atención a la proa del barco, el velero necesitaría un radar. El radar facilita mucho la navegación, especialmente por la noche, permitiendo detectar a los barcos que hay alrededor.

Los radares constan de una antena y una pantalla que interpreta gráficamente la información aportada por la primera. La antena emite energía electromagnética que al ser reflejada por los obstáculos, llega de nuevo a ella. Las antenas de radar giran cada pocos segundos barriendo un campo circular completo de 360 grados. La distancia al objeto detectado se calcula sabiendo el tiempo que tarda la señal en ir y volver. Como la antena sabe en cada momento su ángulo de giro, es posible interpretar la posición del obstáculo. Es lo que en matemáticas se conoce como coordenadas polares.

En nuestro caso, como el Cyclades lleva equipado un plotter Raymarine C80 solo hará falta comprar la antena del radar, ya que la pantalla del plotter se podrá utilizar para la visualización del radar.

La antena del radar debe situarse lo más alto posible, para un mayor alcance y por consiguiente una mayor seguridad. La mayoría de los barcos instalan dicha antena en el mástil, donde se consigue una altura óptima y donde no interfiera con ningún cabo, vela u otro elemento que pueda interponerse. La antena va collada al mástil con un soporte, de los cuales existen diferentes tipos y no son nada económicos.



Ilustración 22 Antena de radar Raymarine, compatible con los demás equipos instalados a bordo, que se instalará en el Cyclades 39.3. . Fuente www.accastillage-diffusion.es (Febrero2018).

5.2.2-Comunicaciones.

Hoy en día, gracias a las nuevas tecnologías y los grandes avances tecnológicos es posible comunicarse con quien se quiera desde cualquier punto del mundo, cosa que hace unos años era impensable. Ahora, ya es posible navegar por todo el mundo manteniendo la comunicación con familiares, amigos y, todavía más importante, con los servicios de guarda costas de cualquier país, con lo que la navegación es más segura ahora que hace unos años, para los tripulantes. En mitad de un océano, donde es imposible contactar por VHF o por móvil se requiere de teléfono satelital o radios BLU, dos métodos diferentes para mantener la comunicación, en cualquier parte de la Tierra.

1-Radio BLU.

El primer método de comunicaciones es la denominada radio de onda corta, SSB (Single Side Band) o BLU (Banda Lateral Única) Con dicha radio se puede mantener una comunicación, dependiendo de la frecuencia, a una distancia de hasta 4.000 millas náuticas con cierta seguridad y siempre que la instalación sea correcta.

Las radios BLU permiten establecer comunicaciones eligiendo canales o frecuencias comprendidas entre las longitudes de onda de radio que corresponden a frecuencias entre 1 a 30 Megahercios, de forma continua y sólo en determinados rangos de frecuencias llamadas bandas, ya que hay bandas reservadas y aceptadas de común acuerdo por todos los países, para comunicaciones militares, tráfico aéreo, estaciones meteorológicas, entre otras.

La principal diferencia entre la VHF convencional y la BLU reside en la necesidad que tiene la BLU de tener una toma de tierra (masa) para conseguir un funcionamiento correcto, así como el uso de una antena o antenas de características diferentes. Otro de los aspectos a tener en cuenta al instalar un radioteléfono de ondas medias (BLU) es la alimentación, puesto que su elevado consumo aconseja el empleo de baterías propias (independientes del resto de la embarcación) o incluso la adopción de generadores.

La radio BLU es un método antiguo y que, paulatinamente, va disminuyendo su uso porque precisa conocimientos técnicos para dominar su manejo. En cuanto al aspecto económico, la radio BLU supera con creces a la comunicación satelital, ya que una instalación de un equipo homologado por la DGMM y montado por un instalador homologado puede costar unos 6.000€. Si bien, la radio BLU permite comunicar de forma gratuita y sin límite de tiempo.



Ilustración 23. Ejemplar de radio BLU. Fuente www.accastillage-diffusion.es Marzo 2018).

2-Comunicación satelital.

Este segundo método, el teléfono satelital, es la alternativa a la instalación de una VHF-BLU. El teléfono vía satélite es muy útil porque además de poder llamar permite la conexión a Internet y por lo tanto permite el acceso y la descarga de ficheros meteorológicos (grib) que se podrán incorporar al programa de navegación del PC para tener una mejor travesía.

El teléfono satelital es como un teléfono móvil por lo que no precisa ninguna complicada y cara instalación. El satelital tiene cobertura mundial por lo que es una gran ventaja frente a las 4000 millas que puede alcanzar la BLU. El precio de venta ronda los 700-1200€ frente a los 6000€ de la BLU. Por estas razones, en el Cyclades, se instalará un teléfono satelital, para una mayor seguridad durante el viaje.

Entre las principales marcas de teléfonos satelitales están Inmarsat, Iridium y Thuraya. Esta última se descarta pues no cubre la navegación Atlántica, pero si el objetivo es navegar por el Mediterráneo o por Asia o Australia, la opción Thuraya es muy interesante en precio y prestaciones. Por lo que se tendrá que decidir entre Inmarsat o Iridium.

La red de Inmarsat proporciona cobertura a través de tres satélites a gran altitud, a unos 36.000 kilómetros sobre el ecuador. Como resultado, según nos vamos acercando a los polos, vamos perdiendo cobertura hasta perder la señal al llegar a los polos. En cambio, la red Iridium está formada por 66 satélites, situados a una altitud mucho menor, a unos 780 km, por lo que en los polos seguiremos disponiendo de señal en nuestro terminal.

Los dos teléfonos disponen de las características normales de los teléfonos satelitales: altavoz de dos vías, mensajería SMS, correo electrónico, buzón de voz y posibilidad de descarga de la previsión del tiempo.

En cuanto al aspecto económico, Inmarsat es un estilo de teléfono auricular que cuesta entre 700€-1200€. El precio de llamada del teléfono Inmarsat es de alrededor de 1€/min para las llamadas de voz a teléfonos móviles, 2€/min para llamadas a otros teléfonos Inmarsat y 3€/min para las llamadas a teléfonos satelitales Iridium y Thuraya.

Iridium cuesta más o menos 1500€ y cobra aproximadamente 1€ por minuto para llamadas a teléfonos móviles o correo de voz, menos de 1€ por minuto para llamadas a otros teléfonos Iridium y más de 10€ por minuto para llamadas a otras marcas de teléfonos satelitales.

Teniendo en cuenta el aspecto económico y la cobertura ofrecida, en el Cyclades se optará por instalar un teléfono satelital Inmarsat. No requiere ninguna instalación ya que es como un teléfono móvil. En los tambuchos de la mesa de cartas, se instalará un soporte para dejar el teléfono satelital cuando no se utilice.



Ilustración 24. Ejemplar de teléfono satelital que se comprará. Modelo Isatphone 2. Fuente www.accastillage-diffusion.es (Marzo 2018).

5.3-Confort.

El Cyclades es un barco muy cómodo para la convivencia a bordo pero se deberá instalar unos equipos que hagan la convivencia aún más fácil para los tripulantes.

5.3.1-Potabilizadora.

Durante la travesía se debe llevar una contabilidad estricta de los alimentos, del agua y de la energía que se produce y se consume a bordo. De esta manera, se evitará acabar con todas las provisiones y sin energía a bordo, lo cual supondría un grave problema.

En cuanto al agua dulce que se lleva a bordo, ésta debe de ser suficiente para cubrir las necesidades de todos los tripulantes durante toda la travesía. Como previamente se ha mencionado, se estima que una persona bebe 1,5 litros de agua al día, pero en las latitudes en las que navegaremos, debido al tiempo caluroso y húmedo, esta estimación incrementa. A parte del agua que se bebe, también es necesario llevar a bordo agua dulce destinada para la cocina. Para cocinar pasta, legumbres, arroz... se deberá usar agua dulce, ya que si se usa agua del mar puede provocar diarreas y dolores de estómago.

La gran cantidad de agua que se debe de llevar a bordo para esta travesía por etapas será difícil de almacenar, aún contando con un tanque de agua dulce de 330 litros.

Tener la sensación de que el agua se puede agotar en cualquier momento es angustiosa y provoca nerviosismo en la tripulación cuando se usa el agua. Para evitar esto y llevar gran cantidad de garrafas de agua a bordo, se estudiará la instalación de una potabilizadora.

Una potabilizadora o desalinizadora es un equipo que capta agua del mar y mediante un proceso llamado ósmosis inversa la convierte en agua potable. Hay diferentes tipos de potabilizadoras con diferentes capacidades (litros de agua producidos/hora). Se debe tener en cuenta que son equipos muy caros, ocupan bastante espacio y consumen mucha energía, casi como cinco neveras en marcha. Sin embargo, la potabilizadora nos puede ofrecer varios litros de agua dulce extras al día, lo cual es muy cómodo y alentador. Por ello se deberá hacer frente a dicha inversión que puede rondar los 4000-7000 euros, dependiendo de la producción efectiva.

Existen dos tipos de potabilizadoras, modular y compacta. La primera viene con todos los elementos (filtros, panel de control, válvulas...) por separado, es decir, se puede instalar cada elemento donde se crea que es mejor para el conjunto de la instalación. La segunda, en cambio, viene con todos los elementos montados y compactados en un armazón y únicamente se debe instalar el armazón.

La potabilizadoras modulares son para barcos que disponen de poco espacio y así el instalador decide donde montar cada elemento para que no entorpezcan. Las modulares son para barcos que disponen de grandes espacios ya que su instalación es más sencilla y menos laboriosa. Entre un tipo y el otro, el precio puede variar entre unos 1000- 1500€, para potabilizadoras que rondan los 30-60 litros/hora de producción efectiva.

En nuestro caso, se instalará una potabilizadora de 60 litros/hora modular. Al ser modular, se deberá colocar cada elemento de la potabilizadora en un lugar donde no moleste.

Para comenzar la instalación se recomienda leerse el manual de montaje tantas veces como sea necesario. Es importante colocar cada componente de la potabilizadora en un espacio óptimo para dicho componente.

Se empezará por decidir el lugar de la toma de agua para que la potabilizadora pueda succionar agua de mar. Si no se desea sacar del agua el barco solo para realizar el agujero en el

casco (por debajo de la línea de flotación) se puede aprovechar cualquier otra toma de agua, como por ejemplo la del wáter.

La bomba de baja presión y el contenedor y filtro de 5 micrones, según el manual, tienen que estar situados por debajo de la línea de flotación, por tanto se instalarán debajo de la pica del lavabo grande.

Ahora se tiene que decidir en qué parte del barco se montará cada componente. La bomba de alta presión requiere estar cerca de las baterías, por tanto se montará al lado de éstas, bajo la litera del camarote de popa de babor. Junto a las baterías y a la bomba de alta presión se instalará el prefiltro de protección de malla lavable ya que es un lugar accesible para hacer mantenimiento. Este se encarga de retener pequeñas partículas que contiene el agua de mar para no dañar las bombas del sistema.

Se deberá hacer un agujero por encima de la línea de flotación en el casco que funcionará como desagüe. La desalinizadora cuando produce agua potable, separa los componentes potables de los no potables (salitre). El sistema expulsa por el desagüe el salitre.

La membrana y el filtro de carbono anticloro se instalarán en un espacio que hay en el fondo de la litera del camarote de popa de babor, por donde se puede acceder al sistema de guardines del timón.

El panel de control se instalará al lado de los conectores de las baterías, en el camarote de popa de babor. Este sirve para encender y apagar la potabilizadora y para controlar que ésta trabaje a una presión óptima.

Por último, se deberá conectar todos los componentes como indica el manual. Es importante que la primera vez que se arranque la potabilizadora, se haga tal y como indica el manual.

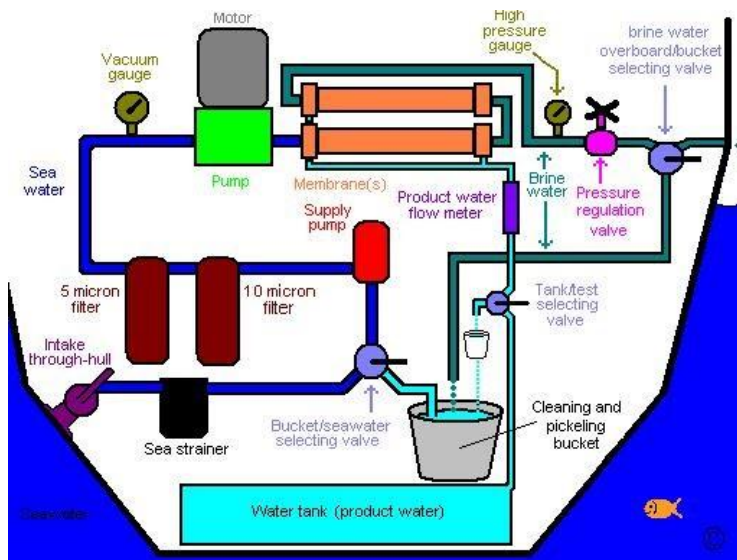


Ilustración 25. Instalación de la potabilizadora a bordo con todos los componentes propios de una potabilizadora modular. Fuente www.fondear.org (Abril 2018).

5.3.2-Iluminación a bordo.

El Cyclades lleva instalado un sistema de iluminación de bombillas halógenas, tanto para la iluminación interior como para la exterior. Para optimizar la energía a bordo y reducir el consumo, se cambiará todo el sistema de iluminación halógeno por un sistema de iluminación mediante LEDs, ya que este tipo de iluminación consume mucho menos. Las bombillas tipo LED

consumen hasta un 80% menos que las bombillas incandescentes tradicionales. Las bombillas halógenas que venían ya instaladas en el barco consumían 10 W cada una, mientras que las que se han instalado tipo LED consumen 1,5 W cada una.

5.3.3-Capotas y toldos.

En cuanto a capotas y toldos, el Cyclades solo equipa un toldo bimini que cubre toda la bañera y que, en navegaciones oceánicas de este tipo es muy útil para que la tripulación se resguarde del sol.

Para navegaciones transatlánticas, como la que se va a realizar, es recomendable que el velero lleve montada una capota antirroces que protegerá a la tripulación que esté de guardia en la bañera de olas que rompan contra el barco. También evitará que entre agua de lluvia o de mar por la entrada del habitáculo.



Ilustración 26. Capota antirroces instalada en un Cyclades 43. En el Cyclades 39.3 se instalará el mismo modelo. Fuente propia.

5.4-Energía a bordo.

Una vez se sepan todos los equipos adicionales que el velero equipará se debe de hacer un balance energético para saber si con las baterías de a bordo serán suficientes para alimentar todos los elementos instalados que funcionan con 12 voltios, ya que las baterías proporcionan corriente continua a 12 voltios. Véase Anexo A.

Para que el balance energético sea positivo, es decir, que las baterías ya instaladas en el Cyclades puedan hacer frente a la demanda energética de los equipos instalados a bordo, dichas baterías tienen que generar más Axh (amperios por hora) que el total de Axh que los equipos necesitan.

Las baterías instaladas a bordo generan:

2 baterías x 155 Axh cada una = 310 Axh totales.

Baterías = 310 Axh.

Consumo equipos = 1181,73 Axh.

Como la capacidad de las dos baterías instaladas a bordo es menor que los Axh necesarios para alimentar los equipos, dichas baterías no son suficiente. Por tanto, se tendrá que añadir más baterías. Como las baterías que ya están instaladas son de 155 Axh, se necesitarían 8 baterías para cubrir la demanda de 1181,73 Axh. Como son muchas baterías para llevar y aprovechando que las baterías están llegando al final de su vida útil, se instalarán 5 baterías de 250 AxH cada una para que el balance energético sea el correcto:

$$5 \text{ baterías} \times 250\text{Axh} = 1250\text{Axh} > 1181.73 \text{ Axh consumidos por los equipos.}$$

Como los Axh de las nuevas baterías superan los Axh que los equipos necesitan consumir, se dice que el balance energético es positivo y por tanto las 5 baterías instaladas a bordo son capaces de afrontar la demanda energética.

Como el objetivo de la preparación del velero para cruzar el Atlántico es tener un velero lo más autónomo posible, desde el punto de vista energético, se pueden instalar varios equipos con el objetivo de obtener energía y mantener las baterías cargadas de una manera más eficaz que teniendo el motor encendido.

Las opciones para cargar las baterías son diversas, pero no todas son igual de útiles a la hora de cruzar el Atlántico. Cuando se preparara la embarcación para la travesía se pueden combinar distintos tipos de generadores energéticos; la elección y combinación de estos elementos dependerá del balance eléctrico de la embarcación. En nuestro caso, el balance energético es negativo, es decir, los servicios consumen más energía de la que el barco es capaz de generar. Por tanto se debe de aumentar la capacidad de producir energía a bordo y para ello hay diferentes maneras.

5.4.1-Generador.

Un generador implica llevar a bordo un motor de dos o cuatro tiempos especialmente destinado a la fabricación de energía, lo que permite poder disponer de electricidad a 220V y 50Hz, como en la red terrestre. Esta es la opción más rápida para cargar las baterías. El inconveniente principal son los humos que se desprenden de la combustión del motor (que implican realizar un sistema de escape) y los ruidos que genera, por lo que se tendrá que estudiar su colocación en el barco.

Estos generadores usados en las embarcaciones de recreo tienen un peso que varía entre los 10 y 20 Kg dependiendo de la potencia y su consumo es de unos 0,5 a 0,6l/h. A estos generadores hay que hacerles un riguroso mantenimiento puesto que están formados por distintos elementos que pueden oxidarse con facilidad (dado que la mayoría de estos elementos no han sido diseñados para trabajar en ambientes marinos), aparte del mantenimiento típico que hay que hacer a un motor de combustión (sustitución de filtros, aceite, etc.).

Para calcular la potencia adecuada del generador óptimo que se necesita, se tiene que sumar la potencia de todos los equipos eléctricos instalados a bordo y a esta cantidad sumarle un 20% adicional, para atender las demandas de arranque. El resultado que se obtiene es el valor mínimo de potencia que tiene que suministrar el generador.

El generador alimentará la red eléctrica de 220 voltios y a la vez cargará las baterías. Por tanto, en este cálculo, solo se tendrán presentes los equipos que consuman 220 voltios, tal y como se indica en la Tabla 1, ya que las baterías entregan corriente continua a 12 voltios y los equipos que se alimentan de las baterías no funcionan con 220 voltios. Si el generador entrega menos potencia de la que los equipos consumen, éstos no funcionarán.

Dispositivo eléctrico	Número	Voltaje (V)	Potencia (W)	Corriente (A)
Microondas	1	220	1,300	5.91
Calentador agua	1	220	1,100	5.0
Potabilizadora	1	220	384	1.5
TOTAL			2,784	
TOTAL + 20%			3340.8	

Tabla 1. Cálculo de la potencia mínima necesaria para el generador que se quiere instalar a bordo. Fuente propia.

El consumo total de los electrodomésticos que utilizan 220 voltios que se van a usar más durante la travesía es de 2884 W, añadiéndole el 20% para cubrir las demandas de arranque da un total de 3460.8 W. Por tanto el generador que se adquiera tiene que dar una potencia nominal de 3460.8 W como mínimo.

La instalación del generador es muy sencilla, ya que bastará con conectar el cable del barco de 220 voltios que normalmente se conecta al poste de la electricidad del pantalán al generador. De esta forma el generador cargará las baterías y dará alimentación a la instalación de 220v del velero. El generador se instalará en un cofre de la bañera, dadas sus pequeñas dimensiones de 51x31x51 cm. El generador se deberá poner en marcha y hacer uso siempre con el cofre abierto para permitir la salida de los gases de escape o sacarlo fuera del cofre para ponerlo en marcha.



Ilustración 27. Ejemplar de generador invertir que se instalará a bordo del Cyclades 39.3. Fuente www.accastillage-diffusion.es (Abril 2018).



Ilustración 28. Cofre situado en la bañera en la parte de babor donde ira instalado el generador. Fuente propia.

5.4.2-Placas solares.

Las placas solares proporcionan energía de una fuente limpia y natural como es el Sol. Se tiene que tener en cuenta que en un día entero no hay 24 horas de luz, con lo cual éstas no serán efectivas durante todo el día. Es por ello que se suelen instalar junto a aerogeneradores para que los dos tipos de fuente de energía se complementen.

Existen tres tipos distintos de paneles solares, con células monocristalinas, policristalinas, o de tecnología de capa delgada, también llamada de silicio amorfo. Los primeros son los más utilizados ya que ofrecen los niveles de rendimiento más elevados y mayores potencias por unidad de superficie. Son rígidos y están protegidos por un cristal que los hace muy duraderos

pero frágiles frente a golpes. Los policristalinos tienen características muy parecidas a los primeros pero ofrecen una potencia inferior, sin embargo, poseen un precio inferior. Su duración, como en los monocristalinos, es muy alta. Los paneles de película delgada emplean una tecnología muy duradera, ya que son flexibles y pueden ser pisados o curvados sin ningún problema, pero ofrecen la mitad de potencia que los primeros, de modo que para obtener la misma potencia se necesitará el doble de superficie. Sin embargo, son mucho menos sensibles a la pérdida de rendimiento en caso de que alguna parte del panel quede a la sombra.

Hay disponibles paneles de 36, 33 ó 30 células. Los paneles con una cantidad superior de células necesitan sistemas de regulación porque alcanzan un voltaje excesivo. Por cada aumento de 6º C, el rendimiento disminuye aproximadamente un 3%. No es extraño que un panel solar alcance en verano temperaturas superiores a los 50º C, provocando una reducción del voltaje de un 15%. En la Ilustración 29 se refleja un gráfico voltios-temperatura donde se ve la capacidad de la placa en función del número de celdas del panel. La caída de tensión producida por el aumento de temperatura los vuelve ineficaces comparados con los paneles de 36 células. Si se tiene previsto navegar en latitudes tropicales o templadas, se deben elegir paneles con 36 células.



Ilustración 29. Variación del voltaje del panel con la temperatura, teniendo en cuenta el número de celdas por panel. Fuente especificaciones técnicas de las placas solares que se instalarán a bordo facilitadas por www.acastillaje-difusion.es.

Los paneles solares que se instalen a bordo se destinarán para mantener las baterías cargadas cuando las condiciones de sol lo permitan y aportar un extra de carga a las baterías cuando el motor del barco no está en funcionamiento.

Para saber la potencia y el número de paneles que se necesitan a bordo para cubrir los consumos diarios del barco se debe calcular el consumo efectivo diario de los equipos que utilicen 12 voltios, es decir, que se alimenten exclusivamente de las baterías ya que los paneles solares no alimentan la instalación eléctrica de 220 voltios. Véase Anexo A.

Como el consumo efectivo diario resulta 6206.34 W, el conjunto de las placas solares tendrán que proporcionar al menos 6206.34 w al día. Por tanto, se optará por la siguiente opción:

$$4 \text{ paneles} \times 270 \text{ W} = 1080 \text{ W}$$

$$1080 \text{ W} \times 5 \text{ horas luz/día} = 5400 \text{ W/día}$$

Como los vatios resultantes de las 4 placas solares no superan el consumo efectivo diario se tendrá que instalar un aerogenerador con tal de superar o igualar el consumo efectivo diario.

Se aproxima que en las latitudes tropicales por donde se navegará, únicamente hay 5 horas de luz de máxima intensidad en las cuales los paneles solares trabajaran de manera óptima ofreciendo su máxima potencia. Los paneles instalados serán monocristalinos de 36 celdas.

La energía suministrada por los paneles fotovoltaicos depende de su superficie, lo cual puede ser un problema a la hora de instalarlos, además su rendimiento óptimo se consigue mediante la orientación de éstos. Lo ideal es instalarlos en un arco auxiliar con una articulación que permita su orientación, tal y como se ve en la Ilustración 30.



Ilustración 30. Instalación de las placas solares en un arco auxiliar. A bordo del Cyclades 39.3 se optará por este método de instalación. Fuente propia.

En la Ilustración 31 siguiente se aprecia cómo se debe efectuar la instalación de los paneles solares. Un diodo instalado en la salida del polo positivo del panel permite la circulación de corriente hacia las baterías, y previene que durante la noche haya un flujo de corriente en sentido inverso que podría dañar el panel. En instalaciones combinadas, el diodo proporciona un asilamiento eléctrico entre los paneles, tal y como se ve en la Ilustración 30. No obstante conviene saber que los diodos causan una pequeña pérdida de voltaje, lo cual es otra razón adicional para usar paneles de 36 células.

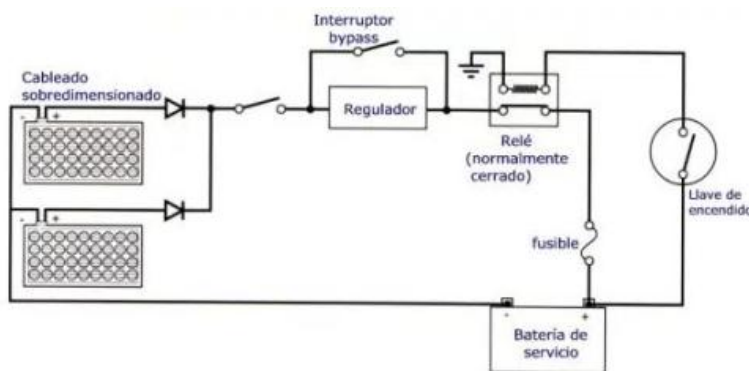


Ilustración 31. Instalación eléctrica de placas solares. Fuente apuntes cuatrimestre 7 de la asignatura Inspección técnica de embarcaciones de recreo.

El regulador es el elemento eléctrico encargado de regular la intensidad de carga a fin de alargar la vida útil de las baterías, controlando la cantidad de corriente entregada a éstas últimas y evitando problemas mayores por posibles sobrecargas o sobredescargas profundas.

Debido a la conveniencia de someter periódicamente a las baterías de servicio a un proceso de ecualización (aplicación temporal de un voltaje de 16 V con poca intensidad de corriente), un interruptor “bypass” que anule la función del regulador temporalmente nos permitirá realizarlo.

Con las baterías conectadas a los paneles solares se puede dar la circunstancia de que el regulador del alternador del motor detecte un voltaje considerable en el circuito de carga y bloquee el alternador considerando que las baterías están plenamente cargadas. Este problema se puede solventar intercalando un interruptor en la salida del polo positivo del panel (junto al diodo de bloqueo), o bien, de forma más automática utilizando un relé que cortará la corriente del panel cuando la llave de contacto del motor se encuentre conectada.

Obviamente, no se puede confiar exclusivamente en los paneles solares como única fuente de energía instalada a bordo porque hay una variable que no es controlable por el ser humano, las horas de luz solar. Por este motivo es importante complementar los paneles solares con un aerogenerador que pueda entregar energía cuando los paneles no se encuentran en un régimen de trabajo óptimo.

5.4.3-Generador eólico.

Junto a los paneles solares, se instalará un generador eólico para aumentar la capacidad de dar energía a los equipos instalados a bordo. Normalmente, los generadores eólicos se instalan acompañados de placas solares debido a su poca eficacia trabajando en solitario. Se suele instalar placas solares acompañadas de un generador eólico para que mientras uno no tenga las condiciones óptimas para trabajar, el otro pueda hacerlo, de esta manera, estos dos métodos de obtención de energía se complementan.

El generador eólico es el método menos eficaz de obtención de energía en una travesía del Atlántico, aunque soplen los alisios, ya que éstos son vientos portantes, es decir, que vienen por la popa o por la aleta y la propia velocidad del barco se le resta a la del viento, dejando un viento aparente de muy poca intensidad, por lo que los generadores eólicos son muy poco eficaces con vientos portantes, puesto que trabajan con viento aparente.

Este tipo de generador será muy útil una vez se llegue al mar del Caribe, donde suelen soplar vientos de intensidades suficientes como para que el generador trabaje de manera óptima.

Los generadores eólicos son dispositivos simples de funcionamiento. Existen dos tipos, el que internamente emplea una máquina de corriente continua y el que emplea un alternador de corriente alterna. Los primeros poseen escobillas y conmutadores que precisan limpieza, ajustes y mantenimiento. Las escobillas cuando se desgastan o se ensucian pueden producir interferencias electromagnéticas que perturben a otros dispositivos electrónicos. Los segundos suelen tener escobillas, generan corriente alterna y poseen internamente diodos rectificadores para convertir a corriente continua y cargar las baterías. Estos diodos pueden ser dañados si por error se invierte la polaridad.

Para la instalación se debe buscar un lugar que no estorbe y no se interponga con ningún obstáculo o elemento de la jarcia. También se debe tener en cuenta la necesidad de instalarlo en un lugar sin obstáculos al flujo de viento para que pueda funcionar de una manera óptima de rendimiento. Uno de los factores críticos es la velocidad del viento a la que el generador empieza a producir corriente. Es común encontrar umbrales de 4 a 7 nudos de viento, que generan corrientes con cuenta gotas desde 0,3 a 2,5 A. Sin embargo, con velocidades de viento

regulares de 15 ó 20 nudos pueden producir intensidades de hasta 10 y 20 Amperios respectivamente.

En nuestro caso, se instalará junto a las placas solares en el arco auxiliar de popa donde estará libre de cualquier elemento que pueda interponerse entre el generador y el viento.



Ilustración 32. Instalación de un aerogenerador en un arco auxiliar. A bordo del Cyclades 39.3 se optará por este método de instalación. Fuente propia.

A la salida del generador se debe instalar un regulador de carga, como se indica en la Ilustración 33, al igual que en el caso de los paneles solares. El regulador de carga es un elemento indispensable, pues cuando la batería está totalmente cargada, el aporte de corriente solo puede acortar su vida. Si el generador entrega demasiada potencia el problema sería todavía peor al poder incluso estropearla. Por ello, los reguladores modernos conectan un elemento de carga (una resistencia convenientemente refrigerada) que absorbe toda la energía sobrante, si el generador entrega más de la necesaria o la batería estuviera totalmente cargada.

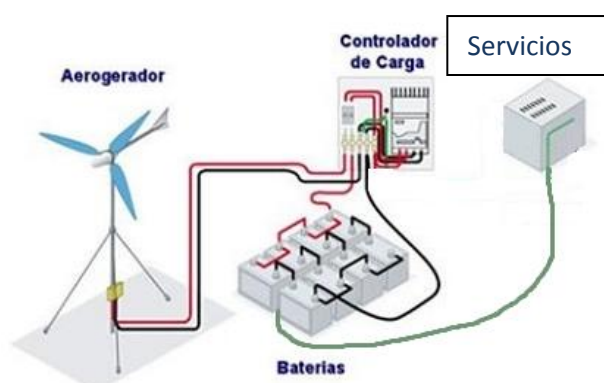


Ilustración 33. Instalación eléctrica de un aerogenerador. Fuente apuntes cuatrimestre 7 de la asignatura Inspección técnica de embarcaciones de recreo.

Para saber la potencia que se necesita para el generador, se debe calcular el consumo efectivo diario de los equipos que funcionan con 12 voltios, como en el caso de los paneles solares. Véase Anexo A.

Dado que no se puede calcular las horas de viento que hará en un día, la elección del generador se hará en base al consumo efectivo diario total de los equipos que funcionan con 12 voltios. Como el consumo efectivo total es de 6206.34 W, se tendrán que instalar 2 aerogeneradores de 500 W, de este modo, sumado a los vatios que generarán las placas, se puede hacer frente a la demanda energética de los equipos instalados. El lugar óptimo para instalarlos es en el arco auxiliar de popa, donde van instaladas las placas solares.

$5400 \text{ W/día placas solares} + 2 \text{ aerogeneradores} \times 500 \text{ W} = 6400 \text{ W generados.}$

$6400 \text{ W generados} > 6206.34 \text{ W consumidos.}$

Como los vatios generados son mayores que los vatios consumidos, la instalación de las placas y de los generadores eólicos es efectiva.

Finalmente, con los paneles solares y los aerogeneradores instalados de manera complementaria, la instalación de ambas fuentes de energía quedará de la manera que indica la Ilustración 34.

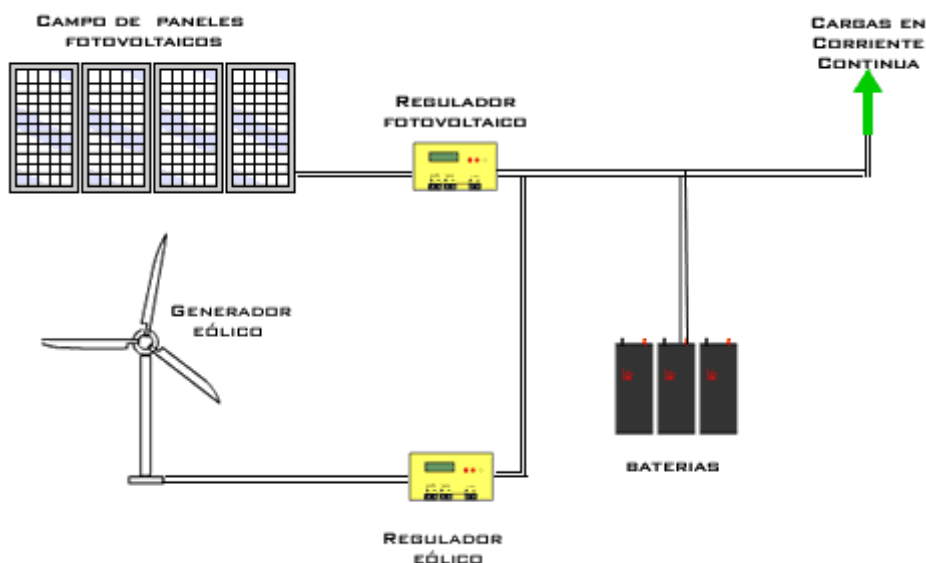


Ilustración 34. Instalación eléctrica de los paneles y aerogeneradores conjuntamente. Fuente apuntes cuatrimestre 7 de la asignatura Inspección técnica de embarcaciones de recreo.

5.4.4-Gestión de consumos.

Una vez se hayan instalado las placas solares, el generador y el aerogenerador, se tendrán que gestionar los consumos que se producen a bordo y la cantidad de energía que se produce. En un barco de estas dimensiones reducidas, la tripulación tiene que prestar mucha atención a la relación producción-consumo de energía ya que si se consume más de lo que se produce, las baterías se agotarán y caerá la planta.

Para evitar este problema se instalará un instrumento, véase Ilustración 35, que gestionará e indicará el estado de las baterías. Mostrará el voltaje, consumo instantáneo, amperios restantes en la batería, tiempo necesario de carga o de descarga y una indicación de nivel de desgaste. De esta manera se tendrá siempre una idea de la gestión del consumo y de la producción de energía de las baterías a bordo.

Cuando el dispositivo indique que el nivel de carga de las baterías es bajo se tendrá que encender el generador o el motor o reducir drásticamente el consumo.

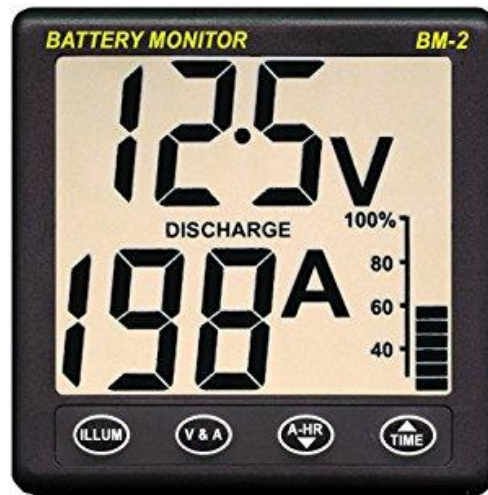


Ilustración 35. Monitor de baterías de la marca Nasa.
Fuente www.acastillaje-difusion.es (Mayo 2018).

6-Periodo del año óptimo para hacer la travesía.

La meteorología y el tiempo atmosférico son una de las grandes claves que se deben tener en cuenta cuando se planea una travesía transatlántica, junto con la decisión de cuándo ir y qué ruta seguir. Hacer una travesía sin tener en cuenta estos aspectos fundamentales para la navegación puede acabar siendo un sufrimiento constante por la tripulación y el barco.

Hay que tener en cuenta la temporada de huracanes, de junio a noviembre, que tendría que evitarse; y por ello la mayoría de travesías transatlánticas se realizan a finales de noviembre.

La temporada del Caribe dura desde finales de noviembre hasta junio, iniciándose en junio la temporada de huracanes. Hay que tener en cuenta que el periodo más fácil para hacer la travesía es de finales de noviembre hasta finales de enero, cuando los alisios están más establecidos y son más constantes. Durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio los alisios se muestran más impredecibles, siendo típicas las encalmadas y por tanto difícil de navegar.

La travesía del este al oeste, en aspectos generales, supone una navegación con temperaturas confortables debido a la latitud utilizada para cruzar el Atlántico, entre las Islas Canarias y Cabo Verde. Predominan los alisios que portan el velero con vientos de dirección Norte a Este en intensidades de 10 a 25 nudos, condiciones óptimas para la navegación en largos o traveses. El tamaño de las olas suele ser considerable en condiciones normales, llegando a ser de entre 2 y 4 metros, mayormente debido al fetch⁸ en el océano Atlántico. Es frecuente la aparición de chubascos a medida que uno se aproxima a las aguas del Caribe, más cálidas, y con mayor humedad ambiental que producen nubes que descargan grandes cantidades de agua en un tiempo reducido y aumentan la intensidad del viento unos 5-10 nudos.

6.1-Vientos alisios.

Gracias al desigual calentamiento del Sol sobre distintas partes de la Tierra se crea un movimiento de diferentes masas de aire a diferentes temperaturas que intentan buscar el equilibrio. Esta distribución térmica crea circulaciones de aire por toda la atmósfera denominada circulación general del aire.

La línea del ecuador es la zona más cálida de la tierra, es una zona de baja presión, el aire más caliente asciende hasta llegar a la troposfera, donde no puede seguir ascendiendo y comienza a enfriarse de una forma gradual mientras se desplaza en dirección a los polos. Al llegar esta masa de aire a una altura aproximada de 30° de latitud norte (lo mismo ocurre en el hemisferio sur), se ha ido enfriando lo suficiente en su camino y comienza a descender hacia la superficie de la tierra. Una parte de este aire vuelve a calentarse y vuelve a ascender para proseguir su camino hacia los polos, la otra parte de esta masa de aire retrocede de nuevo sobre la superficie de la tierra en dirección a la baja presión del ecuador. Este movimiento de aire, desde los 30° de latitud en dirección al ecuador, forma lo que llamamos los vientos alisios. A esta célula de circulación cerrada de viento que va entre los 0° y los 30° tanto en las latitudes norte como en las latitudes sur, lo llamamos celda de Hadley. Una circulación análoga ocurre entre las latitudes 30° y 60° formando las celdas de Ferrel y para completar el camino

⁸ Extensión en el que el viento sopla sobre el mar en una misma dirección y con una velocidad constante.

El movimiento de rotación de la tierra hace que estos vientos generados en dirección norte-sur y viceversa cambien de dirección y así los vientos alisios que se dirigen del norte hacia el ecuador cambian por el efecto de rotación de la tierra a ser vientos del noreste, éste es el efecto conocido como fuerza de Coriolis⁹ que hace girar los fenómenos meteorológicos a derechas en el hemisferio norte y a izquierdas en el hemisferio sur.

⁹ Fuerza que se produce debido a la rotación de la Tierra en el espacio, y que desvía la trayectoria de los objetos que se encuentran en movimiento sobre la superficie terrestre. Hacia la derecha para los objetos que están en el hemisferio norte y a la izquierda para los que se encuentran en hemisferio sur.

7-Recambios.

El hecho de llevar a bordo todo el material necesario para arreglar cualquier desperfecto en un barco de estas dimensiones es una utopía. Es por ello que se llevarán a bordo los recambios y herramientas más útiles y que se usan con más frecuencia para solventar cualquier tipo de imprevisto.

7.1-Motor.

Antes de zarpar, el motor se habrá revisado a fondo pero conviene equiparse con los siguientes recambios:

- Aceite lubricante
- Filtro del aceite
- Filtro del combustible
- Líquido refrigerante
- Correa
- Rodete de la bomba de agua salada de refrigeración
- Conjunto de tubos, abrazaderas y manguitos

Es recomendable llevar a bordo bidones de combustible por si surgiera algún imprevisto y el tanque de combustible quedara vacío.

7.2-Casco.

El casco del Cyclades está construido en fibra de vidrio, así que se adquirirá un kit de reparaciones de PRFV (plástico reforzado en fibra de vidrio) para reparar posibles golpes del casco.

7.3-Velamen.

Es posible que durante la navegación, las velas que se llevan izadas puedan sufrir algún desperfecto y aunque se lleven a bordo velas de respeto es aconsejable que se repare la vela dañada para poder izarla de nuevo. Para ello se llevará a bordo un kit de reparaciones de velas.

Este kit consta de todos los instrumentos necesarios para realizar costuras de velas de diferentes medidas y gramajes como hilo especial para velas, agujas de diferentes grosores y longitudes, tijeras, punzón y cinta de doble cara especial para velas.

También se equipará al velero con patines de la mayor de repuesto.

7.4-Fondeo.

Como hemos visto en capítulos anteriores, el Cyclades lleva un ancla Danforth de 30 kg y una cadena de 30 metros de longitud. Para realizar la travesía, con sus consiguientes escalas, se añadirán otros 30 metros de cadena y se llevará a bordo un ancla de respeto de iguales características.

Por tanto, se equipará al velero con dos anclas de 30 kg cada una y una cadena de 60 metros de longitud.

7.5-Jarcia de labor.

Navegando es posible que las drizas y escotas de la mayor, génova y genaker se rompan. Para ello se llevará a bordo:

- Driza de respeto mayor
- Driza de respeto génova
- Driza de respeto genaker
- Escota de respeto mayor
- Escota de respeto génova
- Escota de respeto genaker

7.6-Potabilizadora.

La potabilizadora precisa un mantenimiento muy exhaustivo para su correcto funcionamiento y es por ello que se comprará un kit de mantenimiento de la potabilizadora que se ha instalado a bordo. El kit consta de varios filtros, cabezales del rotor de la bomba y un bote de conservante para membranas.

7.7-Electrónica.

Se llevará a bordo los siguientes utensilios para poder reparar cualquier problema eléctrico que surja a bordo:

- Diferentes tipos de cables eléctricos
- Set de fusibles
- Interruptores de repuesto del panel eléctrico
- Terminales aislados
- Regletas de conexión
- Carrete de estaño
- Soldador de estaño
- Set de bombillas de repuesto, tanto interiores como exteriores
- Multímetro
- Pelacables

7.8-Generador eléctrico.

El generador precisa un mantenimiento que es el mismo que se le realiza a los motores de cuatro tiempos. Se llevará a bordo:

- Aceite lubricante
- Filtro del aire de respeto (se puede lavar con agua y jabón si no está deteriorado)
- Combustible
- Filtro de aceite
- Filtro combustible
- Correa

7.9-Herramientas.

Para efectuar cualquier tipo de reparación a bordo, llevar una caja de herramientas con las más útiles es una gran ventaja, es por ello que se llevará una caja con las siguientes herramientas:

- Sierra
- Set de destornilladores
- Set de llaves de tubo
- Set de llaves Allen
- Set de llaves planas
- Dos llaves inglesas de diferente tamaño
- Martillo
- Alicates
- Alicates pico de loro
- Lijas de distintos granos
- Navaja
- Cizalla

7.10-Utensilios.

En un barco hay una serie de instrumentos que pueden hacer la vida a bordo más fácil cuando hay que reparar o solucionar algún problema. Se recomienda llevar a bordo los siguientes utensilios:

- Pequeña bombona de submarinismo
- Brochas de distintos tamaños
- Cinta aislante
- Cinta americana
- Remachadora manual
- Arnés para subir al mástil
- Linterna estanca
- Espiches
- Pote de silicona
- Teflón
- Juego de tornillos y arandelas de diferentes tamaños
- Grasa
- Cabos de diferentes longitudes y mena
- Línea de vida
- Aceite lubricante
- Mechero

8-Provisiones.

Siempre que se haga una navegación, sin importar la duración de ésta, es muy importante saber lo que se lleva a bordo y lo que no. Es altamente recomendable hacer un listado con lo que se lleva a bordo para llevar la cuenta de lo que se consume y de lo que queda, con el fin de no acabar con las provisiones. Saber que hay suficiente comida para la travesía crea un ambiente de confianza entre los tripulantes que facilitará la convivencia y evitará los conflictos a causa de la escasez de provisiones.

8.1-Alimentos y bebidas.

Para calcular las provisiones necesarias para la travesía de una manera sencilla se realiza un menú para cada día de la travesía donde se especifique lo que se comerá en el desayuno, almuerzo, comida, merienda y cena. A la cantidad que resulte se le añadirá un 25% más de alimentos y bebidas como medida de seguridad. En el Anexo B se detallan los cálculos de la cantidad de elementos y el menú que se llevará a cabo cada día de la travesía.

8.2-Higiene y limpieza.

Un aspecto importante para llevar una buena convivencia es la higiene, tanto personal como del barco. Se debe mantener el barco limpio y ordenado ya que el desorden y la suciedad pueden desencadenar peleas, mal humor y malestar general. En el equipaje individual, cada tripulante llevará los productos necesarios destinados a su higiene personal exceptuando el jabón corporal.

Cada tres días aproximadamente, se deberá hacer una limpieza general de todos los camarotes del barco, baños incluidos y de la cubierta, si las condiciones meteorológicas y el estado del mar lo permiten. Para ello se deberá cargar el barco con productos de limpieza e higiene. En el Anexo B también se detallan las cantidades necesarias.

8.3-Bombonas de gas.

El gas a bordo es muy preciado ya que se utiliza para cocinar, pero puede ser muy peligroso si no se presta atención, sobretodo en esta travesía donde se llevarán varias bombonas de gas para poder cocinar en todo momento lo que sea necesario.

Durante la travesía el gas se utilizará para preparar la comida, la cena, café y té. Habrá que hacer un cálculo aproximado del gas que se consume para saber cuántas botellas habrá que llevar a bordo. De forma orientativa, en un periodo de unos 30 días de navegación cocinando e intentando economizar gas se suele consumir una botella y media de campingas de 2,75 Kg, pero para estar seguros y de no quedarnos sin gas, se llevará a bordo dos bombonas de 6 kg.

Por tanto, en cada etapa se utilizaría una botella de gas de dichas características, pero para asegurarse de que no falte gas para cocinar, se adquirirán tres botellas de gas para cada etapa.



Ilustración 37. Bombona de gas de 6 kg que se llevará durante la travesía.
Fuente propia.



Ilustración 38. Cofre de popa de babor donde se instalan las bombonas de gas.
Para travesías de poca duración se utilizan bombonas de 5 kg como la de la imagen.
Fuente propia.

8.4-Combustible para generador eléctrico y motor.

El generador y el motor son dos elementos vitales para realizar la travesía, ya que sin ellos no se podría obtener la energía necesaria para cargar las baterías y por consiguiente no se podrían usar los equipos de ayuda a la navegación, lo cual dificultaría la travesía. Es por ello que se debe calcular la cantidad de combustible que se debe de llevar a bordo para evitar agotarlo.

Para alimentar el motor, el velero posee un tanque de 200 litros de combustible. El consumo del motor a 2500 rpm es de 4,7 litros/hora por tanto el tanque de combustible de 200 litros nos ofrece una autonomía de:

$$200 \text{ litros} : 4.7 \text{ litros/hora} = 42.5 \text{ horas de navegación.}$$

A 6 nudos de velocidad media:

$$42.5 \text{ horas de navegación} \times 6 \text{ nudos} = 255 \text{ millas de autonomía.}$$

Para aumentar un poco la autonomía del velero se cargarán varios bidones de combustible adicionales:

$$4 \text{ garrafas de 25 litros de combustible} = 100 \text{ litros combustible adicionales}$$

$$100 \text{ litros adicionales} : 4.7 \text{ litros/hora} = 21.25 \text{ horas de navegación adicionales}$$

$$21.25 \text{ horas navegación adicionales} \times 6 \text{ nudos} = 127.5 \text{ millas adicionales}$$

Por tanto, si se cargan en el velero 4 bidones de 25 litros de combustible, se dispondrá de un total de 382.5 millas de autonomía. Con esta autonomía no alcanza para realizar ninguna de las tres etapas previstas sin repostar o sin izar las velas. El motivo de llevar bidones de combustible es para utilizarlos en caso de emergencia, aparte de para poder ampliar la

autonomía del velero. Los 4 bidones se estibarán en cubierta, en un costado y estibados correctamente para evitar perderlos por la borda.

En cuanto al generador, éste utiliza gasolina y por tanto, no se podrá alimentar del tanque de combustible del motor, ya que se trata de un motor diesel.

Para alimentar el generador, se dispondrá de bidones de gasolina estibados al otro costado de la embarcación, de igual manera que los bidones de diesel para el motor. El generador que se ha adquirido para el velero consume 0.77 litros/hora, por tanto:

8.4.1-Primera etapa: duración de 10 días aproximadamente.

$$8 \text{ horas} \times 0.77 \text{ litros/hora} = 6.22 \text{ litros día}$$

$$6.22 \text{ litros/día} \times 10 \text{ días} = 62.2 \text{ litros de gasolina}$$

8.4.2-Segunda etapa: duración de 7 días aproximadamente.

$$8 \text{ horas} \times 0.77 \text{ litros/hora} = 6.22 \text{ litros día}$$

$$6.22 \text{ litros/día} \times 7 \text{ días} = 43.55 \text{ litros de gasolina}$$

8.4.3-Tercera etapa: duración de 16 días aproximadamente.

$$8 \text{ horas} \times 0.77 \text{ litros/hora} = 6.22 \text{ litros día}$$

$$6.22 \text{ litros/día} \times 16 \text{ días} = 99.52 \text{ litros de gasolina}$$

Estos son los litros de gasolina que se deberían llevar a bordo en cada etapa para poder alimentar al generador asumiendo que éste funcionará como máximo 8 horas al día. Se asume que no todos los días se precisarán 8 horas de uso del generador y por tanto ya hay un margen de seguridad en los cálculos.

9-Pasatiempos.

Durante la travesía se deberán realizar diferentes tareas para mantener el orden, limpieza y rumbo correcto del velero para facilitar la convivencia. Como ya hemos especificado anteriormente, dichas tareas las realizarán los tripulantes que se encuentren de guardia en ese momento. Cuando se hayan finalizado las tareas, cada tripulante podrá agotar su tiempo libre de la manera que quiera. Es importante cómo usar el tiempo libre del que se disponga, que en esta situación, será mucho.

Al principio de la travesía la tripulación estará con ganas, fuerza e ilusión. Es posible que pasados unos cuantos días la fuerza, las ganas y la ilusión vayan disminuyendo dando paso a pequeñas disputas y roces que alteren la buena convivencia del principio. Para evitar que esto suceda es importante no caer en una rutina. Hay varias actividades que pueden eludir la rutina, como por ejemplo:

- Juegos de mesa en equipo
- Lectura
- Música
- Películas
- Pesca
- Ejercicio con mancuernas, estiramientos, abdominales, pilates...
- Escribir un cuaderno de bitácora explicando el día a día

Si hay algo que te preocupa, es importante tener la mente ocupada para intentar pensar lo menos posible en aquello que te preocupa. De lo contrario, se corre el peligro de sufrir y de no disfrutar de la travesía. Es importante pensar en positivo, para fortalecer la autoestima y no caer en depresión. Para tener la mente ocupada es aconsejable no quedarse en la litera del camarote tumbado sin hacer nada, se recomienda realizar diferentes tareas que se necesiten a bordo como limpiar, ordenar o cocinar, en caso de querer cocinarse tendrá que avisar al cocinero para que éste indique lo que toca comer para esa comida.

Es importante usar el tiempo libre para relacionarse con el resto de tripulación y no quedarse aislado. Esto ayudará a mejorar la convivencia y fortalecer el espíritu de equipo, algo muy importante para este tipo de travesías. Hablar con el resto de tripulación e intercambiar experiencias vividas es una manera de aprender de los errores o aciertos que han cometido los demás tripulantes a lo largo de sus vivencias en la mar.

Por último, es importante saber encontrar tiempo para uno mismo, lo cual será difícil puesto que se convivirá en un habitáculo de dimensiones reducidas con cinco personas más. Cuando se disponga de tiempo para uno mismo se puede aprovechar para reflexionar, escribir o incluso realizar algún juego del tipo sopa de letras, crucigramas o sudokus, que ayudan a desarrollar la mente y evadirse un poco de la situación que estás viviendo. Evidentemente, dependiendo de la persona, se organizará su tiempo como ella prefiera.

El objetivo de saber gestionar el tiempo libre es mantener un buen ambiente entre los tripulantes y no caer en una rutina que acabaría con las ganas de disfrutar de la compañía y de la travesía.

10-Llegada a Barbados.

La llegada al destino en una travesía es el momento que se vive con más ilusión y es cuando recuperas las fuerzas que durante la travesía se han agotado. Aunque ya se haya llegado al destino, la travesía no ha acabado, se deberán de realizar unas tareas de mantenimiento preventivo, reparaciones si lo precisa y aprovisionar otra vez el velero.

Es importante que una vez se llegue a Barbados, se pasen una o dos noches en una marina o puerto que nos permitan hacer las tareas nombradas anteriormente. Si se fondea en alguna cala no se podrá reaprovisionar el barco ni de alimentos ni de combustible.

Una vez en el puerto, se tendrá que proceder a ir a las oficinas para realizar el papeleo correspondiente al entrar en otro país. Habitualmente, se tiene que entregar el pasaporte de cada tripulante, la documentación del barco y su seguro correspondiente al año en vigor.

Aparte de acondicionar de nuevo el barco y de proceder con el papeleo es importante planificar los siguientes días posteriores a la llegada a Barbados y saber cuál va a ser la ruta que se seguirá para tener una idea de las provisiones que se tienen que comprar.

10.1-Mantenimiento preventivo.

Este tipo de mantenimiento es el conjunto de reparaciones o cambios de componentes o piezas que tiene como objetivo reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de un equipo. Este tipo de mantenimiento siempre se planifica.

10.1.1-Motor.

- Cambio del aceite lubricante del motor.
- Cambio de los filtros de aceite.
- Substitución del filtro de combustible.
- Cambio líquido refrigerante.
- Limpieza del filtro de aire.
- Revisión del estado de la correa, comprobando que no esté desgastada, reseca y o agrietada. También se le da la tensión óptima.
- Cambio del rodete de la bomba de agua.
- Desmontaje y limpieza el filtro del agua de mar.
- Revisión del suelo de debajo de la bancada en búsqueda de alguna mancha o goteo que pueda indicar una fuga de algún tipo de fluido.
- Revisión de los manguitos y tubos.
- Eliminación del óxido del motor y pintado de la superficie con pintura resistente al calor.

10.1.2-Casco y apéndices.

- Asegurar la estanqueidad de la cubierta y casco.
- Revisar que la bocina no haga agua.
- Revisar que la sentina esté vacía.
- Revisar que los grifos de fondo estén en buen estado.
- Limpieza general de la cubierta

10.1.3-Jarcia.

- Revisar que la tensión de los obenques y estays sea la óptima y no contengan óxido.
- Revisar que ninguna driza o escota de la jarcia de labor sufra desgaste.
- Revisar estanqueidad de la fogonadura.
- Engrasar winches.

10.1.5-Generador eléctrico.

- Cambiar aceite lubricante.
- Cambiar filtro del aire de respeto (se puede lavar con agua y jabón si no esta deteriorado).
- Cambiar filtro de aceite.
- Cambiar filtro combustible.
- Revisar tensión de la correa.

10.2-Reparaciones.

Durante la travesía ciertos elementos del barco pueden haberse averiado o roto, por tanto cuando se llegue a Barbados se tendrá la ocasión para proceder con las reparaciones de dichos elementos que han dejado de funcionar.

Es probable que se tenga algún problema con el velamen, velas que coser o reparar, drizas con desgaste o simplemente averías eléctricas por malos contactos entre conexiones. Otros problemas más graves serían los que tuviesen que ver con el motor, ya que los mecánicos que habitualmente cuidan del motor no podrían repararlo y serían otros mecánicos nuevos los que se encargaran de repararlo, pudiendo éstos no estar habituados a este tipo de motores.

En definitiva, es recomendable solucionar cualquier tipo de problema que se tenga para garantizar la seguridad de los tripulantes y la integridad física del velero.

10.3-Reaprovisionamiento.

Una vez se sabe la planificación de los siguientes días y de la navegación que se va a realizar, es importante volver a calcular la comida necesaria para los siguientes días de navegación, como se había hecho antes de zarpar. Es recomendable que el barco siempre esté provisto de alimentos y agua potable.

En la mayoría de islas del Caribe tienen mercados y tiendas donde se pueden comprar los alimentos necesarios. La moneda más frecuentemente usada es el dólar americano, aunque muchas islas tienen su propia moneda. También hay múltiples sitios donde poder hacer el cambio de divisa.

En todos los puertos y marinas suele haber gasolineras donde se podrá repostar diesel para el motor y gasolina para el generador.

11-Presupuesto.

Para este tipo de proyecto es importante tener un presupuesto aproximado ya que seguramente la cantidad total del presupuesto sea elevada, al tratarse de equipar un velero que no está preparado para cruzar el Atlántico tal y como sale de fábrica.

Este presupuesto engloba la preparación del velero antes de zarpar y los gastos que conlleva hacer la travesía, es decir, todos los accesorios y complementos que se instalan en el Cyclades y los gastos que la tripulación causará durante la travesía, como por ejemplo alimentos, productos de higiene y limpieza. Dicho presupuesto no englobará los gastos que supone navegar por el Mar del Caribe navegando de isla en isla ni la vuelta España.

La parte más costosa de proyecto es la que se encarga de la preparación del velero, ya que se trata de preparar un velero el cual no está preparado para afrontar las condiciones meteorológicas que se encontrará en el Atlántico y en las latitudes tropicales por las cuales se navegará. En el entorno naval, todo el equipamiento tanto de seguridad, como de confort no presenta precios económicos y por tanto se tendrá que hacer un esfuerzo económico importante y un plan de financiación para afrontar el presupuesto aproximado.

Claramente, la parte que cobra más importancia en todo el proyecto es la que se trata de la seguridad del barco y de la tripulación. En esta parte es donde no se tendrá que escatimar en el presupuesto ya que está en juego la vida de la tripulación. En el Anexo B se detallan todos los costes, tanto de la preparación del velero como de los gastos que suponen realizar la travesía.

11.1-Gastos en la preparación del velero.

En esta parte del proyecto se presenta el presupuesto que supone equipar al velero en cuestiones de:

- Velamen
- Ayuda a la navegación
- Confort
- Energía a bordo
- Recambios
- Utensilios
- Combustible
- Gas

La suma total de esta parte del presupuesto asciende a 24830.23 €. Representa el 83,5% del presupuesto total ya que se ha tenido que invertir mucho dinero para la preparación del barco.

11.2-Gastos durante la travesía.

En esta parte del presupuesto se tiene en cuenta los gastos referidos a la travesía, englobando las tres etapas que la componen. Se calculará el gasto total que conlleva cargar el velero de provisiones, tanto alimentos como productos de limpieza e higiene durante las tres etapas. La suma total de esta parte del presupuesto asciende a 4876.50 €.

11.3-Plan de financiación.

Realizar un proyecto de estas dimensiones requiere varios años porque no solo se trata de afrontar el presupuesto sino que también la tripulación se tiene que entrenar con el barco y el equipamiento nuevo instalado.

En este caso, la etapa de preparación del barco puede durar un periodo de tiempo máximo de 5 años, con lo que el presupuesto se afrontará a plazos:

- Primer año:

Durante el primer año se adquirirán las velas nuevas de recambio. De este modo la tripulación puede salir a navegar para empezar a entrenar con las velas nuevas. En este primer año se pagará un total de 5900€ por el conjunto del velamen nuevo.

- Segundo año:

Durante el segundo año se comprarán todos los equipos pertenecientes a la categoría de ayuda a la navegación, se cambiarán las luces alógenas por LEDs, se instalarán la capota antirrocesiones y el gestionado de las baterías y el generador eléctrico. También se instalará el arco auxiliar de popa para que, posteriormente, se puedan instalar las placas solares y el aerogenerador. Todos estos equipos supondrán un desembolso de 5931.20€.

- Tercer año:

Durante el tercer año se comprará y se instalará la potabilizadora con su kit de mantenimiento, panel de control y válvula de tres vías para su mantenimiento. Supondrá un pago de 8170€.

- Cuarto año:

Durante el cuarto año se comprará y se instalará el generador y las placas solares, todos los recambios necesarios y utensilios y el gas necesario para la travesía. Supondrá un desembolso de 4328.70 €.

- Quinto año:

En el quinto y último año de preparación del velero se comprará, días previos a zarpar, los alimentos de la primera etapa y el combustible para el generador y motor. Una vez se llegue a las Canarias se comprarán los alimentos para la segunda etapa y en Cabo Verde los alimentos para la última parte de la travesía. Supondrá un coste de 5376.86€.

12-Conclusiones.

Con la realización de este trabajo de fin de grado se han podido estudiar los aspectos a tener en cuenta en una travesía desde Tarragona hasta Barbados a nivel estructural del barco, por someterlo a condiciones extremas; a nivel psicológico, por el hecho de convivir con varias personas en un espacio de dimensiones reducidas; a nivel físico, por estar practicando un deporte (la vela) durante un mes aproximadamente las 24 horas del día; y a nivel económico, para preparar el velero para que pueda resistir las condiciones extremas que puedan encontrarse en el Océano Atlántico. De este modo, se ha concienciado a aquellos que quieran realizar una travesía de estas dimensiones que no es una navegación que se pueda llevar a cabo sin ninguna preparación previa.

En la primera parte del trabajo se ha hecho una descripción detallada de la ruta que se va a seguir indicando donde se realizarán las escalas y el motivo de ellas. Es recomendable que si se hace por primera vez una travesía de este calibre, se hagan diferentes etapas para poder descansar y poder reaprovisionarse varias veces durante la travesía.

A continuación, se ha presentado al Beneteau Cyclades 39.3, velero con el que se realizará la travesía. Se han estudiado las prestaciones que el Cyclades ofrece de serie sin ser previamente preparado. Dicho estudio engloba desde los elementos técnicos como pueden ser el motor, el casco y los apéndices, hasta todo el material de seguridad que equipa, pasando por la presentación de la arboladura, equipo eléctrico, elementos de confort que lleva de serie el Cyclades, capacidad de los tanques y se ha hecho una descripción de la distribución de la habitabilidad.

Una vez estudiado el equipamiento del Cyclades salido de serie, se ha descrito todo aquel material adicional que el velero necesita para que ni su integridad física, ni la de la tripulación, se vea afectada debido a las condiciones extremas que se presentarán en el medio del Atlántico. El material adicional que el velero precisa puede incluir desde elementos de seguridad y comunicación hasta elementos de confort que ayudarán a llevar una buena convivencia y comunicación. En esta parte del proyecto no se ha escatimado ni en elementos de seguridad y de ayudas a la navegación ni en elementos que ayuden a la generación de energía a bordo, ya que son elementos vitales para que un velero sea autónomo y seguro.

Los equipos que se han instalado y que cobran más importancia para este tipo de travesía son la potabilizadora, el teléfono satelital y las fuentes de energía como el generador, placas solares y aerogenerador.

El hecho de llevar a bordo una potabilizadora de 60 litros/hora es una gran ventaja a la hora de calcular las provisiones de agua potable que se tienen que llevar a bordo, ya que con este elemento se puede reducir hasta un 40% la cantidad de provisiones de agua potable. Con la potabilizadora se puede mantener el tanque de agua dulce al 100% de su nivel durante toda la travesía.

El teléfono satelital Inmarsat es un equipo de seguridad y de comunicaciones muy importante para estar comunicados en todo momento y en cualquier punto del planeta por el que estemos navegando. También es un instrumento para poder descargarse el parte meteorológico.

Por último, pero no por ello lo menos importante, las fuentes de energías instaladas a bordo del Cyclades 39.3 cobran un papel fundamental para la buena gestión de la energía producida-consumida a bordo. Sin dichas fuentes de energía el barco no sería capaz de producir la cantidad de energía que los equipos necesitan para funcionar con lo que se complicaría bastante la navegación y por consecuencia la convivencia.

Después de la preparación del velero, se proporciona un conjunto de listados donde se indican la cantidad y el tipo de recambios que se necesitarán durante la travesía en caso de avería o de simplemente tener que hacer mantenimiento a algún elemento del velero. Este tipo de listados son muy útiles para aquellos que nunca han realizado travesías de esta índole.

Junto a los listados, se ha especificado la cantidad de provisiones necesaria para una tripulación de 5 personas durante las tres etapas que conforman la travesía. El proyecto contiene una guía de cómo se deben establecer las comidas a bordo y de cómo calcular las provisiones, tanto de alimentos como de higiene y limpieza.

Una vez se llega al destino, este trabajo muestra un “checklist” de las tareas recomendadas a realizar una vez finalizada la ruta. Este tipo de “checklist” es muy útil para aquellos navegantes que no saben cómo proseguir el mantenimiento tras haber finalizado una travesía de estas dimensiones.

Para finalizar el proyecto se ha calculado un presupuesto real que engloba todos los gastos que se han producido para obtener el velero correctamente equipado para afrontar la travesía del Océano Atlántico. Una parte del presupuesto que ha encarecido el presupuesto total del proyecto ha sido la referente al velamen. Puesto que el velero solo equipaba dos velas, ha sido de obligatoriedad invertir en tres velas más (mayor, génova y genaker), cuya inversión ha sido de unos 6000€. La inversión ha sido necesaria ya que la mayor parte de la travesía se tiene que realizar a vela puesto que la autonomía del velero a motor es muy limitada para el total de millas a navegar.

En conclusión, se puede decir que se han alcanzado los objetivos puesto que se ha obtenido un velero capaz de cruzar el Atlántico a partir de un velero con prestaciones de serie, recién salido de fábrica y se ha conformado y organizado la tripulación necesaria para realizar esta travesía. La información obtenida para la realización de esta guía se ha obtenido a través de experiencias personales vividas a bordo del velero, a través de revistas, libros, conocimientos adquiridos en la Facultad Náutica de Barcelona y de las vivencias de navegantes experimentados con varias travesías transatlánticas a sus espaldas.

13-Bibliografía.

Páginas webs

Álvarez deporte y tiempo libre. Cruzar el Atlántico. Blog del Atlántico. A: Álvarez [en línea]. Barcelona: Álvarez 2017. [Consulta: 23 de octubre de 2017]. Disponible en:

https://www.a-alvarez.com/?_ga=2.9021301.1127905181.1526493351-1614551389.1526493351

Álvarez deporte y tiempo libre. Cruzar el Atlántico. Blog del Atlántico. A: Potabilizadora [en línea]. Barcelona: Álvarez 2017. [Consulta: 15 de abril de 2017]. Disponible en:

<https://www.a-alvarez.com/nautica>

Diario de náutica. Travesía del Atlántico. Blog. A: Diario de náutica [en línea]. A Coruña: Diario de náutica 2017. [Consulta: 14 de marzo de 2018]. Disponible en:

<http://www.diariodenautica.com/>

Eco-Sistemas. Potabilizadoras. A: Desalinizadora [en línea]. Sabadell: Watermakers 2014. [Consulta: 20 de abril de 2018]. Disponible en:

<http://eco-sistemas.com/maquinas-potabilizadoras-agua/>

Fondear. Cruzar el Atlántico. A: Fondear [en línea]. Madrid: Navegar por el Caribe 2014. [Consulta: 8 de abril de 2018]. Disponible en:

http://www.fondear.org/infonautic/Hombre_y_Barco/Cruzar-Atlantico/Navegar-Caribe/Navegar-en-el-Caribe.asp

Fondear. Cruzar el Atlántico. A: Fondear [en línea]. Madrid: Navegar por el Caribe 2014. [Consulta: 8 de abril de 2018]. Disponible en:

http://www.fondear.org/infonautic/Hombre_y_Barco/Cruzar-Atlantico/Navegar-Caribe/Navegar-en-el-Caribe.asp

Fondear. Genaker o spi. A: Fondear [en línea]. Madrid: Navegar por el Caribe 2014. [Consulta: 12 de abril de 2018]. Disponible en:

http://www.fondear.org/infonautic/Barco/Velas_Aparejos/Spi_Genaker/Spi_Genaker.htm

Fondear. Telefono satelital. A: Fondear [en línea]. Madrid: Iridium Go 2008. [Consulta: 12 de abril de 2018]. Disponible en:

http://www.fondear.org/infonautic/Equipo_y_Usos/Electronica_Instrumentacion/IridiumOpenPort/IridiumOpenPort.htm

Fondear. La vida a bordo y sus rutinas. A: Fondear [en línea]. Madrid: La vida a bordo y sus rutinas 2014. [Consulta: 21 de marzo de 2018]. Disponible en:

http://www.fondear.org/infonautic/Hombre_y_Barco/Cruzar-Atlantico/Cruzar-Atlantico/Corrientes_Vientos-Cruce_Atlantico.asp

Gobierno de España. Prevención de vertidos. A: Fomento de España [en línea]. Madrid: Prevención de vertidos 2003. [Consulta: 18 de marzo de 2018]. Disponible en:

https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/MARINA_MERCANTE/NAUTICA_DE_RECREO/Responsabilidades/Prevencion_de_vertidos/

Gobierno de España. Antes de zarpar. A: Fomento de España [en línea]. Madrid: Antes de zarpar 2012. [Consulta: 19 de marzo de 2018]. Disponible en:

<http://www.salvamentomaritimo.es/seguridadnautica/antes-de-zarpar/>

Hidrólisis. Ósmosis. A: Mastervolt [en línea]. España: Prevención ósmosis 2011. [Consulta: 30 de abril de 2018]. Disponible en:

<http://osmosisbarcos.com/la-osmosis/articulos-tecnicos.html>

Mastervolt. Baterías. A: Mastervolt [en línea]. Inglaterra: Baterías 2011. [Consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en:

<https://www.mastervolt.com/products/>

North sails. Velas. A: North sails mantenimiento [en línea]. España: Mantenimiento velas 2012. [Consulta: 5 de mayo de 2018]. Disponible en:

<http://www.northsails.com/RADUploads/mantenimiento.pdf>

Sailing Europe. ¿Qué comida comprar? A: Sailing Europe [en línea]. Francia: ¿Qué alimentos comprar para llevar a bordo? 2005. [Consulta: 4 de abril de 2018]. Disponible en:

<https://www.sailingeurope.com/blog/>

Sail and trip. Vientos alisios. A: Sail and trip [en línea]. Alemania: Vientos 2004. [Consulta: 8 de abril de 2018]. Disponible en:

<https://sailandtrip.com/vientos-alisios/>

Sail and trip. Vientos alisios. A: Sail and trip [en línea]. Alemania: Vientos 2004. [Consulta: 8 de abril de 2018]. Disponible en:

<https://sailandtrip.com/vientos-alisios/>

Sergio Fernández. Travesía del Atlántico. Blog. A: Sergio Fernández [en línea]. Barcelona: Sergio Fernández 2016. [Consulta: 13 de marzo de 2018]. Disponible en:

<https://www.pensamientopositivo.org/2016/01/06/travesia-del-atlantico-a-vela/>

Son a mar. Consejos útiles A: Son a mar [en línea]. Barcelona: Consejos útiles 20010. [Consulta: 7 de abril de 2018]. Disponible en:

<http://sonamar-viajes-velero.blogspot.com.es/>

Sotavento escuela náutica. Las guardias en la navegación. A: Sotavento escuela náutica [en línea]. Vizcaya: Las guardias en la navegación 2014. [Consulta: 20 de marzo de 2018]. Disponible en:

<http://www.sotaventononline.com/las-guardias-en-la-navegacion/>

Telecom. Telefono satelital. A: Iridium vs Inmarsat [en línea]. Gran Canaria: Iridium Go 2008. [Consulta: 14 de abril de 2018]. Disponible en:

<http://kommunik.es/es/8-inmarsat>

Watt and sea. Hidrogeneradores. A: Watt and sea [en línea]. Francia: hidrogeneradores 2014. [Consulta: 24 de abril de 2018]. Disponible en:

<https://www.wattandsea.com/fr/>

Revistas

Acastillaje difusión. Artículos náuticos. Acastillaje difusión. 2017, vol. 52, num. 6, p. 0-258.

BRAVO MORATA, Javier. Ósmosis, como tratarla. Revista Barcos a Motor. 2011.

Náutica y yates magazine. Primeros auxilios. Náutica y yates magazine. 2017, vol. 70, num. 3, p. 202-203.

Náutica y yates magazine. Antes de zarpar. Náutica y yates magazine. 2016, vol. 74, num. 4, p. 45-46.

Libros

BOURDEAUX, P. M. La vela: iniciación a la navegación y a la regata. Cuarta edición. Barcelona: Editorial Juventud, 1980. ISBN 84-261-1009-6.

BOTET VACA, Enric. Cruzar el Atlántico en velero: guía rápida para el navegante. Primera edición. Barcelona: Cartamar, 2017.

CLOSES, Lluís y CLOSES GOMEZ, Pau. Electrónica naval. Segunda edición. Barcelona: Nautical Union, 2013. ISBN 978-84-941070-2-3.

DE LA SIERRA, Luis. Buques suicidas. Primera edición. Barcelona: Editorial Juventud, 1972.

HERNANDEZ, Cellier. Patrón de embarcaciones deportivas a motor y a vela. Primera edición. Barcelona.: Editorial Edigraf, 1974. ISBN 84-600-6040-3.

JACOBSON, Cliff. Nudos fundamentales. Primera edición. EE.UU.: Editorial Tutor, 2002. ISBN 84-7902-339-2.

VERDES JOVE, Carlos David. Manual de teoría del buque. Primera edición. La Coruña: Cartamar, 2013. ISBN 978-84-941746-0-5.

Apuntes

Cuatrimestre 2. Asignatura: Tecnología naval y mecánica. Profesor: Jordi Torralbo.

Cuatrimestre 3. Asignatura: Electricidad y electrotecnia. Profesor: Joan Nicolás.

Cuatrimestre 4. Asignatura: Construcción naval. Profesor: Miguel Pardo.

Cuatrimestre 4. Asignatura: Teoría del buque. Profesor: Imma Ortigosa.

Cuatrimestre 4. Asignatura: Planta eléctrica. Profesor: Pau Casals.

Cuatrimestre 4. Asignatura: Equipos navales. Profesor: Manuel Rodríguez.

Cuatrimestre 4. Asignatura: Electrónica naval. Profesor: Pau Closes.

Cuatrimestre 5. Asignatura: Máquinas navales. Profesor: Clara Boren y Manuel Rodríguez.

Cuatrimestre 6. Asignatura: Proyectos de sistemas navales. Profesor: Julio García.

Cuatrimestre 7. Asignatura: Instalaciones y mantenimiento. Profesor: Ramón Grau.

Anexo A.

En este anexo se detallan los cálculos que se han realizado para hacer el balance energético y conocer el número de placas solares y aerogeneradores que tenemos que instalar y su respectiva potencia.

Balance energético

Para calcular el balance energético, se tiene que empezar efectuando un listado con todos los equipos de a bordo que consuman 12 voltios, es decir, que se alimenten de las baterías y anotar la cantidad de voltios consumidos por cada uno de los equipos, como viene representado en la Tabla 2.

Se procede anotando el tiempo aproximado, en horas, que dichos servicios estarán en funcionamiento y se verifica en las especificaciones técnicas el consumo en vatios de cada instrumento (consumo de pico) del listado anterior. De esta manera, se obtiene el consumo en amperios de cada instrumento mediante la fórmula $P=V \cdot I$, donde:

P = consumo en vatios de los diferentes equipos

V = voltaje que proporciona el banco de baterías

I = consumo en amperios de los diferentes equipos

Con el tiempo aproximado de cada instrumento en funcionamiento y el consumo en amperios, anteriormente calculado, se calcula la capacidad en $A \cdot h$ (amperios por hora) de cada equipo mediante la fórmula $C=A \cdot t$, donde:

C = capacidad necesaria de cada equipo

A = consumo en amperios de los diferentes equipos

t = tiempo aproximado de funcionamiento de los diferentes equipos

Una vez calculada la capacidad necesaria de cada equipo se suman dichas capacidades, obteniendo así, la capacidad necesaria total que necesitan el conjunto de equipos instalados a bordo.

Como se trata de baterías de ácido-plomo, es recomendable que no se descarguen más del 50% de su capacidad, por ello, se multiplicará la capacidad total resultante de todos los equipo por el factor de seguridad 1,5, como se indica en la Tabla 2.

Dispositivo eléctrico	Número	Voltaje (V)	Consumo de pico (W)	Corriente (A)	Tiempo en servicio (h)	Capacidad necesaria (Ah)
Radio VHF a la escucha	1	12	18	1.50	24	36.00
Radio VHF emitiendo	1	12	72	6.00	0.25	1.50
Piloto automático	1	12	288	24.00	13	312.00
Plotter	1	12	12	1.00	24	24.00
Equipo de viento	1	12	4	0.30	24	7.20
Sonda	1	12	4	0.37	1	0.37
Equipo de música	1	12	120	10.00	0.25	2.50
Bomba agua ducha exterior	1	12	48	4.00	0.25	1.00
Bomba agua baño grande	1	12	48	4.00	0.25	1.00
WC grande	1	12	156	13.00	0.25	3.25
Bomba agua baño pequeño	1	12	48	4.00	0.25	1.00
Bomba agua cocina	1	12	48	4.00	0.25	1.00
Bomba achique sentina	1	12	18	1.50	10	15.00
Luces navegación	3	12	18	1.50	2	9.00
Luces cabina	14	12	18	1.50	15	315.00
Nevera	1	12	60	5.00	10	50.00
Brújula	2	12	12	1.00	10	20.00
Radar	1	12	29	2.40	10	24.00
		TOTAL	1,021		TOTAL	787.82
					TOTAL CON FACTOR SEGURIDAD 1.5	1181.73

Tabla 2. Cálculo del balance energético de las baterías de servicio con los instrumentos de a bordo, sin tener en cuenta el molinete del ancla que se alimenta de la batería de arranque. Fuente propia.

Cálculo de la potencia y número de placas solares

Para saber el número y potencia de las placas solares se tendrán que efectuar los siguientes cálculos:

1- Hacer un listado con los equipos que se alimenten de las baterías, es decir, que funcionen con 12 voltios y anotar la cantidad de éstos tal y como se detalla en la Tabla 3.

2-Buscar en las especificaciones técnicas de cada instrumento el consumo en amperios y aproximar el tiempo en funcionamiento de cada equipo en un día.

3- Calcular el consumo de pico en vatios de cada equipo mediante la fórmula $P=V*I$ donde:

P = consumo de pico en vatios de cada equipo

I = consumo en amperios de cada equipo

V =voltios que proporcionan las baterías

4-Calcular el factor de simultaneidad de cada instrumento instalado a bordo mediante la fórmula $F_s = t/24$ horas diarias, donde:

F_s = factor simultaneidad

t = tiempo aproximado que un equipo está en funcionamiento

Como los equipos no están las 24 horas del día en funcionamiento, el factor de simultaneidad mide el hecho de que los equipos no demandan su mayor potencia de forma continua y por tanto no coinciden temporalmente todos a la vez en esa demanda máxima. Si el factor de simultaneidad de un equipo está cerca del 1, indicará que dicho equipo está más horas en marcha que otro equipo cuyo factor de simultaneidad esté cerca del 0.

5-Se calculará el consumo efectivo de cada instrumento mediante la fórmula $C_e = C_p * F_s$, donde:

C_e = consumo efectivo de cada instrumento en vatios

F_s = factor simultaneidad

C_p = consumo de pico en vatios de cada instrumento

El consumo efectivo es aquél que un dispositivo eléctrico consume a lo largo de un día entero por el hecho de funcionar unas horas determinadas y no durante la totalidad del día.

6- Por último, una vez se ha calculado el consumo efectivo de cada equipo, se suman dichos consumos y el resultante de esta suma se multiplica por 24 (horas del día), para obtener el consumo efectivo diario. Como se indica en la Tabla 3 éste es de 6026.34 W.

Dispositivo eléctrico	Número	Voltaje (V)	Consumo de pico (W)	Corriente (A)	Tiempo en servicio (h)	Factor de simultaneidad	Consumo efectivo (W)
Radio VHF a la escucha	1	12	18	1.5	24	1.00	18.00
Radio VHF emitiendo	1	12	72	6	0.25	0.01	0.75
Piloto automático	1	12	288	24	13	0.54	156.00
Plotter	1	12	12	1	24	1.00	12.00
Equipo de viento	1	12	4	0.3	24	1.00	3.60
Sonda	1	12	4	0.37	1	0.04	0.19
Equipo de música	1	12	120	10	0.25	0.01	1.25
Bomba agua ducha exterior	1	12	48	4	0.25	0.01	0.50
Bomba agua baño grande	1	12	48	4	0.25	0.01	0.50
WC grande	1	12	156	13	0.25	0.01	1.63
Bomba agua cocina	1	12	48	4	0.25	0.01	0.50
Bomba achique sentina	1	12	18	1.5	0.25	0.01	0.19
Luces navegación	3	12	18	1.5	10	0.42	7.50
Luces cabina	14	12	18	1.5	2	0.08	1.50
Nevera	1	12	60	5	15	0.63	37.50
Brújula	2	12	12	1	10	0.42	5.00
Radar	1	12	29	2.4	10	0.42	12.00
		TOTAL	973			TOTAL	258.60
						TOTAL DIARIO	6206.34

Tabla 3. Cálculo de la potencia que han de suministrar los paneles solares que se instalan a bordo del Cyclades 39.3, según los equipos que están instalados a bordo. Fuente propia.

Cálculo de la potencia y número de aerogeneradores

Para saber el número y potencia de aerogeneradores se tendrán que efectuar los siguientes cálculos:

1- Hacer un listado con los equipos que se alimenten de las baterías, es decir, que funcionen con 12 voltios y anotar la cantidad de éstos tal y como se detalla en la Tabla 4.

2-Buscar en las especificaciones técnicas de cada instrumento el consumo en amperios y aproximar el tiempo en funcionamiento de cada equipo en un día.

3- Calcular el consumo de pico en vatios de cada equipo mediante la fórmula $P=V \cdot I$ donde:

P = consumo de pico en vatios de cada equipo

I = consumo en amperios de cada equipo

V =voltios que proporcionan las baterías

4-Calcular el factor de simultaneidad de cada instrumento instalado a bordo mediante la fórmula $F_s = t/24$ horas diarias, donde:

F_s = factor simultaneidad

t = tiempo aproximado que un equipo está en funcionamiento

Como los equipos no están las 24 horas del día en funcionamiento, el factor de simultaneidad indica qué porcentaje de horas diarias dicho equipo está en funcionamiento.

5-Se calculará el consumo efectivo de cada instrumento mediante la fórmula $C_e = C_p \cdot F_s$, donde:

C_e = consumo efectivo de cada instrumento en vatios

F_s = factor simultaneidad

C_p = consumo de pico en vatios de cada instrumento

6- Por último, una vez se ha calculado el consumo efectivo de cada equipo, se suman dichos consumos y el resultante se esta suma se multiplica por 24 (horas del día), para obtener el consumo efectivo diario. Como se indica en la Tabla 4 éste es de 6026.34 W.

Dispositivo eléctrico	Número	Voltaje (V)	Consumo de pico (W)	Corriente (A)	Tiempo en servicio (h)	Factor de simultaneidad	Consumo efectivo (W)	
Radio VHF a la escucha	1	12	18	1.5	24	1.00	18.00	
Radio VHF emitiendo	1	12	72	6	0.25	0.01	0.75	
Piloto automático	1	12	288	24	13	0.54	156.00	
Plotter	1	12	12	1	24	1.00	12.00	
Equipo de viento	1	12	4	0.3	24	1.00	3.60	
Sonda	1	12	4	0.37	1	0.04	0.19	
Equipo de música	1	12	120	10	0.25	0.01	1.25	
Bomba agua ducha exterior	1	12	48	4	0.25	0.01	0.50	
Bomba agua baño grande	1	12	48	4	0.25	0.01	0.50	
WC grande	1	12	156	13	0.25	0.01	1.63	
Bomba agua cocina	1	12	48	4	0.25	0.01	0.50	
Bomba achique sentina	1	12	18	1.5	0.25	0.01	0.19	
Luces navegación	3	12	18	1.5	10	0.42	7.50	
Luces cabina	14	12	18	1.5	2	0.08	1.50	
Nevera	1	12	60	5	15	0.63	37.50	
Brújula	2	12	12	1	10	0.42	5.00	
Radar	1	12	29	2.4	10	0.42	12.00	
		TOTAL	973				TOTAL	258.60
						TOTAL DIARIO	6206.34	

Tabla 4. Cálculo del número y potencia de los aerogeneradores a instalar a bordo del Cyclades 39.3. Fuente propia.

Anexo B.

En este anexo se detallan, en primer lugar, la cantidad de provisiones a cargar a bordo del Cyclades 39.3 para realizar la travesía; en segundo lugar, el presupuesto de los gastos de la preparación del velero; en tercer lugar, se detallan los gastos de la travesía por etapas en cuanto a alimentos y bebidas, así como de los productos de limpieza del barco y los de higiene personal; y por último, el coste total de la travesía.

Cálculo de provisiones

La tripulación está formada por 5 personas, con lo cual se tendrá que destinar bastante espacio de carga a alimentos y bebidas. Para tener un cálculo lo más exacto posible, se ha realizado un menú para cada día de navegación de las tres etapas que forman esta travesía y un listado con la cantidad de alimentos que se llevarán a bordo. A continuación, en las siguientes tablas se detallan los menús que se llevarán a cabo y la cantidad de cada alimento.

Primera etapa:

Alimento	Unidades	Alimento	Unidades
Galletas	15	Carne picada	15
Cereales	15	Hamburguesas	15
Leche	20	Lomo	15
Pan de molde	4	Pollo	15
Zumo	15	Entrecots	15
Embutido	45	Fruta en almíbar	25
Pasta	5	Azúcar	3
Salsa tomate	5	Tableta Chocolate	25
Legumbres	20	Frutos secos	25
Arroz	3	Latas refrescos	80
Crema de verduras	20	Berberechos	20
Huevos	40	Barritas energéticas	50
Café	3	Aceitunas	20
Té	3	Mantequilla	5
Barritas Muesli	50	Mermelada	5
Yogures	55	Atún en lata	20
Manzanas	30	Tomate en lata	20
Plátanos	30	Fuet	15
Naranjas	30	Bistecs	15
Ensaladas	20	Sopas	20
		Solomillo	15

Tabla 5. Cantidad alimentos de la primera etapa. Fuente propia.

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno
1 paquete cereales tipo 1	1 paquete galletas tipo 1	1 paquete cereales tipo 2	1 paquete galletas tipo 2	1 paquete cereales tipo 3	1 paquete galletas tipo 3
2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche
Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
1 paquete de pan de molde			1 paquete de pan de molde		
1 bote de zumo tipo 1	1 bote de zumo tipo 2	1 bote de zumo tipo 3	1 bote de zumo tipo 4	1 bote de zumo tipo 5	1 bote de zumo tipo 1
2 paquetes de embutido	2 paquetes de embutido	2 paquetes de embutido	2 paquetes de embutido	2 paquetes de embutido	2 paquetes de embutido
Comida	Comida	Comida	Comida	Comida	Comida
1 kg pasta con tomate	5 pots de legumbres en lata	1 kg arroz	5 sobres de crema de verduras	10 huevos	5 pots de legumbres en lata
2 paquetes lomo	5 hamburguesas	2 paquetes pollo	5 entrecots	2 paquetes lomo	5 hamburguesas
5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli
Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda
1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té
5 barritas muesli	3 paquetes de galletas	5 barritas muesli	3 paquetes de galletas	5 barritas muesli	3 paquetes de galletas
5 manzanas	5 plátanos	5 naranjas	5 manzanas	5 plátanos	5 naranjas
Cena	Cena	Cena	Cena	Cena	Cena
5 paquetes ensalada	5 sobres de sopa	5 sobres de crema de verduras	10 huevos	5 pots de legumbres en lata	5 paquetes ensalada
5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos	5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos
5 yogures	3 pots fruta en almíbar	5 yogures	3 pots fruta en almíbar	5 yogures	3 pots fruta en almíbar

Tabla 6. Menú primera etapa del día 1 al 5. Fuente propia.

Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno
1 paquete cereales tipo 4	1 paquete galletas tipo 4	1 paquete cereales tipo 5	1 paquete galletas tipo 5
2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche
Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
1 paquete de pan de molde			1 paquete de pan de molde
1 bote de zumo tipo 2	1 bote de zumo tipo 3	1 bote de zumo tipo 4	1 bote de zumo tipo 5
2 paquetes de embutido	2 paquetes de embutido	2 paquetes de embutido	2 paquetes de embutido
Comida	Comida	Comida	Comida
1 kg arroz	5 sobres de crema de verduras	10 huevos	1 kg pasta con tomate
2 paquetes pollo	5 entrecots	2 paquetes lomo	5 hamburguesas
5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli
Merienda	Merienda	Merienda	Merienda
1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té
5 barritas muesli	3 paquetes de galletas	5 barritas muesli	3 paquetes de galletas
5 manzanas	5 plátanos	5 naranjas	5 manzanas
Cena	Cena	Cena	Cena
5 sobres de sopa	5 potes de legumbres en lata	5 sobres de crema de verduras	10 huevos
5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos	5 bistecs
5 yogures	3 potes fruta en almíbar	5 yogures	3 potes fruta en almíbar

Tabla 7. Menú primera etapa del día 6 al 10. Fuente propia.

Segunda etapa:

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno
1 paquete galletas tipo 1	1 paquete cereales tipo 1	1 paquete galletas tipo 2	1 paquete cereales tipo 2	1 paquete galletas tipo 3	1 paquete cereales tipo 3	1 paquete galletas tipo 4
2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche
Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
1 paquete de pan de molde			1 paquete de pan de molde			1 paquete de pan de molde
1 bote de zumo tipo 1	1 bote de zumo tipo 2	1 bote de zumo tipo 3	1 bote de zumo tipo 4	1 bote de zumo tipo 5	1 bote de zumo tipo 6	1 bote de zumo tipo 7
Comida	Comida	Comida	Comida	Comida	Comida	Comida
5 sobres de crema de verduras	10 huevos	5 potes de legumbres en lata	1 kg arroz	5 sobres de crema de verduras	10 huevos	1 kg pasta con tomate
2 paquetes lomo	5 hamburguesas	2 paquetes pollo	2 paquetes lomo	5 hamburguesas	2 paquetes pollo	2 paquetes lomo
5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli
Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda
5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té
5 plátanos	5 manzanas	5 naranjas	5 barritas muesli	5 naranjas	5 barritas muesli	5 plátanos
1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 3	1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 4	1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 5	1 paquete de madalenas
Cena	Cena	Cena	Cena	Cena	Cena	Cena
10 huevos	5 potes de legumbres en lata	5 paquetes ensalada	5 sobres de sopa	5 potes de legumbres en lata	5 sobres de crema de verduras	10 huevos
5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos	5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos	5 bistecs
5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli

Tabla 8. Menú segunda etapa del día 1 al 7. Fuente propia.

Alimento	Unidades	Alimento	Unidades
Galletas	12	Naranjas	27
Cereales	12	Ensaladas	15
Leche	15	Bistecs	15
Pan de molde	4	Sopas	18
Zumo	15	Solomillo	13
Embutido	40	Carne picada	13
Pasta	5	Hamburguesas	15
Salsa tomate	5	Lomo	15
Legumbres	14	Pollo	15
Arroz	2	Entrecots	13
Crema de verduras	13	Fruta en almíbar	20
Huevos	35	Azúcar	3
Café	3	Tableta Chocolate	20
Té	3	Frutos secos	20
Barritas Muesli	45	Latas refrescos	70
Yogures	50	Berberechos	16
Manzanas	27	Barritas energéticas	40
Plátanos	27	Aceitunas	17
Mermelada	3	Mantequilla	3
Atún en lata	15	Mermelada	3
Tomate en lata	15	Atún en lata	15
Fuet	10	Tomate en lata	15
		Fuet	10

Tabla 9. Cantidad de alimentos necesarios para la segunda etapa. Fuente propia.

Tercera etapa:

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno
1 paquete cereales tipo 1	1 paquete galletas tipo 1	1 paquete cereales tipo 2	1 paquete galletas tipo 2	1 paquete cereales tipo 3	1 paquete galletas tipo 3
2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche
Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
1 paquete de pan de molde			1 paquete de pan de molde		
1 bote de zumo tipo 1	1 bote de zumo tipo 2	1 bote de zumo tipo 3	1 bote de zumo tipo 4	1 bote de zumo tipo 5	1 bote de zumo tipo 1
Comida	Comida	Comida	Comida	Comida	Comida
1 kg pasta con tomate	3 potes de legumbres en lata	1 kg arroz	5 sobres de crema de verduras	10 huevos	3 potes de legumbres en lata
1 paquete lomo	5 hamburguesas	1 paquete pollo	1 paquete lomo	5 hamburguesas	1 paquete pollo
5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli
Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda
1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té
5 barritas muesli	5 manzanas	5 barritas muesli	5 plátanos	5 manzanas	10 peras
1 paquete de galletas tipo 1	1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 2	1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 3	1 paquete de madalenas
Cena	Cena	Cena	Cena	Cena	Cena
5 paquetes ensalada	5 sobres de sopa	5 sobres de crema de verduras	10 huevos	3 potes de legumbres en lata	5 paquetes ensalada
5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos	5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos
5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli

Tabla 10. Menú de la tercera etapa del día 1 al 6. Fuente propia.

Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13
Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno
1 paquete cereales tipo 4	1 paquete galletas tipo 4	1 paquete cereales tipo 5	1 paquete galletas tipo 5	1 paquete cereales tipo 1	1 paquete galletas tipo 1	1 paquete cereales tipo 2
2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche
Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
1 paquete de pan de molde			1 paquete de pan de molde	1 paquete de pan de molde		
1 bote de zumo tipo 2	1 bote de zumo tipo 3	1 bote de zumo tipo 4	1 bote de zumo tipo 5	1 bote de zumo tipo 1	1 bote de zumo tipo 2	1 bote de zumo tipo 3
Comida	Comida	Comida	Comida	Comida	Comida	Comida
1 kg arroz	5 sobres de crema de verduras	10 huevos	1 kg pasta con tomate	1 kg pasta con tomate	3 potes de legumbres en lata	1 kg arroz
1 paquete lomo	5 hamburguesas	1 paquete pollo	1 paquete lomo	1 paquete lomo	5 hamburguesas	1 paquete pollo
5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures
Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda	Merienda
1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té	1/2 pote de café
5 barritas muesli	10 peras	5 barritas muesli	5 plátanos	5 barritas muesli	5 manzanas	5 barritas muesli
1 paquete de galletas tipo 4	1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 5	1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 1	1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 2
Cena	Cena	Cena	Cena	Cena	Cena	Cena
5 sobres de sopa	3 potes de legumbres en lata	5 sobres de crema de verduras	10 huevos	5 paquetes ensalada	5 sobres de sopa	5 sobres de crema de verduras
5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos	5 bistecs	5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos
5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli	5 yogures

Tabla 11. Menú de la tercera etapa del día 7 al 13. Fuente propia.

Día 14	Día 15	Día 16
Desayuno	Desayuno	Desayuno
1 paquete galletas tipo 2	1 paquete cereales tipo 3	1 paquete galletas tipo 3
2 botellas de leche	2 botellas de leche	2 botellas de leche
Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
1 paquete de pan de molde		
1 bote de zumo tipo 4	1 bote de zumo tipo 5	1 bote de zumo tipo 1
Comida	Comida	Comida
5 sobres de crema de verduras	10 huevos	3 pots de legumbres en lata
1 paquete lomo	5 hamburguesas	1 paquete pollo
5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli
Merienda	Merienda	Merienda
5 sobres de té	1/2 pote de café	5 sobres de té
5 plátanos	5 manzanas	10 peras
1 paquete de madalenas	1 paquete de galletas tipo 3	1 paquete de madalenas
Cena	Cena	Cena
10 huevos	3 pots de legumbres en lata	5 paquetes ensalada
5 bistecs	3 kg carne picada	3 solomillos
5 barritas muesli	5 yogures	5 barritas muesli

Tabla 12. Menú de la tercera etapa del día 14 al 16. Fuente propia.

Alimento	Unidades	Alimento	Unidades
Galletas	20	Solomillo	25
Cereales	20	Carne picada	25
Leche	28	Hamburguesas	25
Pan de molde	6	Lomo	25
Zumo	27	Pollo	25
Embutido	80	Entrecots	25
Pasta	9	Fruta en almíbar	45
Salsa tomate	9	Azúcar	6
Legumbres	40	Tableta Chocolate	50
Arroz	6	Frutos secos	50
Crema de verduras	40	Latas refrescos	100
Huevos	70	Berberechos	40
Café	6	Barritas energéticas	100
Té	6	Aceitunas	40
Barritas Muesli	80	Mantequilla	10
Yogures	80	Mermelada	10
Manzanas	60	Atún en lata	40
Plátanos	60	Tomate en lata	30
Naranjas	60	Fuet	30
Ensaladas	40	Bistecs	25
		Sopas	25

Tabla 13. Cantidad de alimentos necesarios para la tercera etapa. Fuente propia.

Cálculo del presupuesto

El presupuesto que se ha calculado para el proyecto abarca la preparación técnica que se le ha tenido que hacer al Cyclades 39.3 para afrontar las condiciones meteorológicas adversas con las que tendrá que hacer frente y los gastos que se generan por el hecho de hacer la travesía, tales como alimentos, bebidas y productos de higiene y limpieza. A continuación se detallan los gastos.

Gastos de la preparación del velero

Esta parte del presupuesto tiene en cuenta los gastos producidos por la adquisición de velas nuevas y de respeto, elementos de confort, elementos de ayuda a la navegación, elementos de obtención de energía, recambios que se tienen que llevar a bordo, diferentes utensilios y herramientas, provisiones de combustible para el generador y para el motor y gas para cocinar. En las siguientes tablas se puede observar el coste de los diferentes apartados.

Velamen				
Tipo de vela	Superficie vélica (m ²)	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Mayor full batten	38.23	1	2,400.00 €	2,400.00 €
Génova 145%	40.41	1	1,800.00 €	1,800.00 €
Genaker	80.54	1	1,700.00 €	1,700.00 €
			TOTAL	5,900.00 €

Tabla 14. Gastos pertenecientes al conjunto de velas. Fuente propia.

Ayuda a la navegación				
Elemento	Modelo	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Antena radar	Radomo DRS4W FURUNO	1	1,419.00 €	1,419.00 €
Soporte al mástil	SEAVIEW	1	350.00 €	350.00 €
Cable alimentación	N/A	1	165.00 €	165.00 €
Teléfono satelital	ISATPHONE 2	1	1,018.00 €	1,018.00 €
Plan de cobertura	INMARSAT prepaid standard	1	129.60 €	129.60 €
			TOTAL	3,081.60 €

Tabla 15.. Gastos pertenecientes a los equipos de ayuda a la navegación. Fuente propia.

Confort				
Elemento	Modelo	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Potabilizadora	WATER PRO MODULAR S-60	1	7,490.00 €	7,490.00 €
Kit mantenimiento potabilizadora	S-60 DC	1	245.00 €	245.00 €
Panel de control potabilizadora	INTEGRAL WATER PRO	1	310.00 €	310.00 €
Válvula 3 vías 1/4 panel	N/A	1	125.00 €	125.00 €
Iluminación LED	PHILIPS LED	20	3.00 €	60.00 €
Capota anitirrociones	N/A	1	985.00 €	985.00 €
			TOTAL	9,215.00 €

Tabla 16. Gastos pertenecientes a los elementos de confort. Fuente propia.

Energía a bordo				
Elemento	Modelo	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Gestión de baterías	NASA	1	155.00 €	155.00 €
Generador	KAISER3500	1	589.60 €	589.60 €
Puesta en marcha generador	N/A	1	60.00 €	60.00 €
Placas solares + Reguladores carga+ conexiones	ECOSOLAR 270W	4	322.50 €	1,290.00 €
Aerogenerador	Zhuotop500	2	365.84 €	731.68 €
Mástil de soporte	N/A	2	300.00 €	600.00 €
Arco auxiliar popa (soporte placas y aerogenerador)	N/A	1	1,000.00 €	1,000.00 €
			TOTAL	4,426.28 €

Tabla 17. Gastos pertenecientes a elementos relacionados con la energía a bordo. Fuente propia.

Recambios					
	Elemento	Modelo	Cantidad	Precio unitario	Precio total
MOTOR	Aceite lubricante	YANMAR 15W40	2	37.00 €	74.00 €
	Filtro aceite	YANMAR	1	10.00 €	10.00 €
	Filtro combustible	YANMAR	1	13.12 €	13.12 €
	Líquido refrigerante	YANMAR	1	10.00 €	10.00 €
	Correa	YANMAR	1	20.00 €	20.00 €
	Rodete agua salada	YANMAR	2	58.00 €	116.00 €
	Filtro agua de mar	YANMAR	1	75.00 €	75.00 €
	Manguitos y tubos	YANMAR	1	30.00 €	30.00 €
CASCO	Kit PRFV reparación	N/A	2	30.00 €	60.00 €
FONDEO	Ancla 30 kg	DELTA	1	549.00 €	549.00 €
	Cadena 30m	CADENA GALVANIZADA GRADE 40	30	8.50 €	255.00 €
GENERADOR	Aceite lubricante	10w30	1	20.00 €	20.00 €
	Filtro aire	KAISER	1	15.00 €	15.00 €
	Filtro aceite	KAISER	1	20.00 €	20.00 €
	Filtro combustible	KAISER	1	25.00 €	25.00 €
	Correa	KAISER	1	15.00 €	15.00 €
				TOTAL	1,307.12 €

Tabla 18. Gastos pertenecientes a los diversos recambios que se tienen que llevar a bordo. Fuente propia.

Utensilios			
Elemento	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Bombona submarinismo pequeña	1	300.00 €	300.00 €
Silicona	2	5.25 €	10.50 €
Teflón	2	4.00 €	8.00 €
Grasa	1	16.00 €	16.00 €
Vaselina	2	5.00 €	10.00 €
Protector para conexiones	2	11.30 €	22.60 €
TOTAL			367.10 €

Tabla 19. Gastos pertenecientes a utensilios y herramientas necesarias para la travesía. Fuente propia.

Combustible				
Elemento	Cantidad en tanque(litros)	Cantidad en bidones (litros)	Precio litro	Precio total
Diesel para motor	200	100	1.205 €	361.50 €
Gasolina para generador	6.3	100	1.306 €	138.83 €
			TOTAL	500.33 €

Tabla 20. Gastos de combustible para el generador eléctrico y para el motor. Fuente propia.

Gas para cocinar			
Elemento	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Bombona gas 6 kg	2	16.40 €	32.80 €
TOTAL			32.80 €

Tabla 21. Gastos pertenecientes a las bombonas de gas. Fuente propia.

TOTAL ELEMENTOS TÉCNICOS	24,830.23 €
--------------------------	-------------

Tabla 22. Gastos totales de la preparación del velero. Fuente propia.

Gastos de la travesía

En esta parte del presupuesto se tienen en cuenta los gastos derivados de la compra de los alimentos y bebidas que se tienen que llevar a bordo en cada etapa de la travesía y los productos de limpieza necesarios para tener el barco limpio y productos de higiene personal. A continuación se detallan dichos gastos.

Primera etapa:

Higiene y limpieza	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Bolsas de basura	40	0.03 €	1.20 €
Papel de cocina	7	0.40 €	2.80 €
Papel de wc	35	0.45 €	15.75 €
Servilletas	8	1.25 €	10.00 €
Fairy	2	1.03 €	2.06 €
Bayeta	5	0.80 €	4.00 €
Escobilla cocina	2	2.15 €	4.30 €
Productos limpieza baño	3	0.99 €	2.97 €
Leijia	2	1.59 €	3.18 €
Estropajos	5	1.13 €	5.65 €
Jabón ropa	3	1.69 €	5.07 €
Jabón corporal	5	2.15 €	10.75 €
Trapos	7	0.50 €	3.50 €
Protector solar	3	8.00 €	24.00 €
TOTAL			95.23 €

Tabla 23. Gastos pertenecientes a productos de limpieza e higiene de la primera etapa. Fuente propia.

Alimento	Unidades	Precio/unidad	Subtotal
Galletas	15	0.23 €	3.45 €
Cereales	15	2.21 €	33.15 €
Leche	20	0.76 €	15.20 €
Pan de molde	4	1.71 €	6.84 €
Zumo	15	0.99 €	14.85 €
Embutido	45	1.80 €	81.00 €
Pasta	5	3.00 €	15.00 €
Salsa tomate	5	2.00 €	10.00 €
Legumbres	20	0.70 €	14.00 €
Arroz	3	0.87 €	2.61 €
Crema de verduras	20	1.29 €	25.80 €
Huevos	40	0.24 €	9.60 €
Café	3	5.00 €	15.00 €
Té	3	0.49 €	1.47 €
Barritas Muesli	50	0.19 €	9.50 €
Yogures	55	1.00 €	55.00 €
Manzanas	30	0.55 €	16.50 €
Plátanos	30	0.60 €	18.00 €
Naranjas	30	0.65 €	19.50 €
Ensaladas	20	0.89 €	17.80 €
Bistecs	15	6.21 €	93.15 €
Sopas	20	0.96 €	19.20 €
Solomillo	15	7.45 €	111.75 €
Carne picada	15	2.00 €	30.00 €
Hamburguesas	15	2.00 €	30.00 €
Lomo	15	6.45 €	96.75 €
Pollo	15	6.25 €	93.75 €
Entrecots	15	6.60 €	99.00 €
Fruta en almíbar	25	2.59 €	64.75 €
Azúcar	3	0.85 €	2.55 €
Tableta Chocolate	25	0.75 €	18.75 €
Frutos secos	25	0.95 €	23.75 €
Latas refrescos	80	0.50 €	40.00 €
Berberechos	20	2.45 €	49.00 €
Barritas energéticas	50	0.19 €	9.50 €
Aceitunas	20	1.25 €	25.00 €
Mantequilla	5	2.25 €	11.25 €
Mermelada	5	0.88 €	4.40 €
Atún en lata	20	1.33 €	26.60 €
Tomate en lata	20	0.71 €	14.20 €
Fuet	15	1.29 €	19.35 €
		TOTAL	1,266.97 €

Tabla 24. Gastos pertenecientes a los alimentos de la primera etapa. Fuente propia.

Segunda etapa:

Higiene y limpieza	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Bolsas de basura	21	0.03 €	0.63 €
Papel de cocina	5	0.40 €	2.00 €
Papel de wc	25	0.45 €	11.25 €
Servilletas	5	1.25 €	6.25 €
Fairy	1	1.03 €	1.03 €
Bayeta	5	0.80 €	4.00 €
Escobilla cocina	1	2.15 €	2.15 €
Productos limpieza baño	1	0.99 €	0.99 €
Leijia	1	1.59 €	1.59 €
Estropajos	3	1.13 €	3.39 €
Jabón ropa	1	1.69 €	1.69 €
Jabón corporal	3	2.15 €	6.45 €
Trapos	5	0.50 €	2.50 €
Protector solar	2	8.00 €	16.00 €
		TOTAL	59.92 €

Tabla 25. Gastos pertenecientes a los productos de limpieza e higiene necesarios para la segunda etapa. Fuente propia.

Alimento	Unidades	Precio/unidad	Subtotal
Galletas	12	0.23 €	2.76 €
Cereales	12	2.21 €	26.52 €
Leche	15	0.76 €	11.40 €
Pan de molde	4	1.71 €	6.84 €
Zumo	15	0.99 €	14.85 €
Embutido	40	1.80 €	72.00 €
Pasta	5	3.00 €	15.00 €
Salsa tomate	5	2.00 €	10.00 €
Legumbres	14	0.70 €	9.80 €
Arroz	2	0.87 €	1.74 €
Crema de verduras	13	1.29 €	16.77 €
Huevos	35	0.24 €	8.40 €
Café	3	5.00 €	15.00 €
Té	3	0.49 €	1.47 €
Barritas Muesli	45	0.19 €	8.55 €
Yogures	50	1.00 €	50.00 €
Manzanas	27	0.55 €	14.85 €
Plátanos	27	0.60 €	16.20 €
Naranjas	27	0.65 €	17.55 €
Ensaladas	15	0.89 €	13.35 €
Bistecs	15	6.21 €	93.15 €
Sopas	18	0.96 €	17.28 €
Solomillo	13	7.45 €	96.85 €
Carne picada	13	2.00 €	26.00 €
Hamburguesas	15	2.00 €	30.00 €
Lomo	15	6.45 €	96.75 €
Pollo	15	6.25 €	93.75 €
Entrecots	13	6.60 €	85.80 €
Fruta en almíbar	20	2.59 €	51.80 €
Azúcar	3	0.85 €	2.55 €
Tableta Chocolate	20	0.75 €	15.00 €
Frutos secos	20	0.95 €	19.00 €
Latas refrescos	70	0.50 €	35.00 €
Berberechos	16	2.45 €	39.20 €
Barritas energéticas	40	0.19 €	7.60 €
Aceitunas	17	1.25 €	21.25 €
Mantequilla	3	2.25 €	6.75 €
Mermelada	3	0.88 €	2.64 €
Atún en lata	15	1.33 €	19.95 €
Tomate en lata	15	0.71 €	10.65 €
Fuet	10	1.29 €	12.90 €
		TOTAL	1,116.92 €

Tabla 26. Gastos pertenecientes a los alimentos necesarios para la segunda etapa. Fuente propia.

Tercera etapa:

Higiene y limpieza	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Bolsas de basura	65	0.03 €	1.95 €
Papel de cocina	17	0.40 €	6.80 €
Papel de wc	45	0.45 €	20.25 €
Servilletas	15	1.25 €	18.75 €
Fairy	5	1.03 €	5.15 €
Bayeta	8	0.80 €	6.40 €
Escobilla cocina	5	2.15 €	10.75 €
Productos limpieza baño	5	0.99 €	4.95 €
Leijia	3	1.59 €	4.77 €
Estropajos	7	1.13 €	7.91 €
Jabón ropa	5	1.69 €	8.45 €
Jabón corporal	5	2.15 €	10.75 €
Trapos	10	0.50 €	5.00 €
Protector solar	5	8.00 €	40.00 €
TOTAL			151.88 €

Tabla 27. Gasto pertenecientes a los productos de limpieza e higiene necesarios para la tercera etapa. Fuente propia.

Alimento	Unidades	Precio/unidad	Subtotal
Galletas	20	0.23 €	4.60 €
Cereales	20	2.21 €	44.20 €
Leche	28	0.76 €	21.28 €
Pan de molde	6	1.71 €	10.26 €
Zumo	27	0.99 €	26.73 €
Embutido	80	1.80 €	144.00 €
Pasta	9	3.00 €	27.00 €
Salsa tomate	9	2.00 €	18.00 €
Legumbres	40	0.70 €	28.00 €
Arroz	6	0.87 €	5.22 €
Crema de verduras	40	1.29 €	51.60 €
Huevos	70	0.24 €	16.80 €
Café	6	5.00 €	30.00 €
Té	6	0.49 €	2.94 €
Barritas Muesli	80	0.19 €	15.20 €
Yogures	80	1.00 €	80.00 €
Manzanas	60	0.55 €	33.00 €
Plátanos	60	0.60 €	36.00 €
Naranjas	60	0.65 €	39.00 €
Ensaladas	40	0.89 €	35.60 €
Bistecs	25	6.21 €	155.25 €
Sopas	25	0.96 €	24.00 €
Solomillo	25	7.45 €	186.25 €
Carne picada	25	2.00 €	50.00 €
Hamburguesas	25	2.00 €	50.00 €
Lomo	25	6.45 €	161.25 €
Pollo	25	6.25 €	156.25 €
Entrecots	25	6.60 €	165.00 €
Fruta en almíbar	45	2.59 €	116.55 €
Azúcar	6	0.85 €	5.10 €
Tableta Chocolate	50	0.75 €	37.50 €
Frutos secos	50	0.95 €	47.50 €
Latas refrescos	100	0.50 €	50.00 €
Berberechos	40	2.45 €	98.00 €
Barritas energéticas	100	0.19 €	19.00 €
Aceitunas	40	1.25 €	50.00 €
Mantequilla	10	2.25 €	22.50 €
Mermelada	10	0.88 €	8.80 €
Atún en lata	40	1.33 €	53.20 €
Tomate en lata	30	0.71 €	21.30 €
Fuet	30	1.29 €	38.70 €
		TOTAL	2,185.58 €

Tabla 28. Gastos pertenecientes a los alimentos necesarios para la tercera etapa. Fuente propia.

En la tabla siguiente se resumen todos los costes. En el Total Elementos Técnicos se incluye la preparación que se ha realizado al velero y en el Total Etapa 1, 2 y 3 se incluyen los costes de provisiones, productos de limpieza e higiene. Así pues, el coste total de la travesía suma un total de 29. 706,73€.

TOTAL ETAPA 1	1,362.20 €
TOTAL ETAPA 2	1,176.84 €
TOTAL ETAPA 3	2,337.46 €
TOTAL TRAVESÍA	29,706.73 €

Tabla 29. Gastos fraccionados en la preparación del velero, provisiones y coste total. Fuente propia.